

# POČÍTAČEM PODPOROVANÁ VÝUKA

Diplomová práce

**Tomáš Fábera**

Jihočeská univerzita

Pedagogická fakulta

Katedra fyziky

Knihovna JU - PF



České Budějovice 2005

Děkuji PaedDr. Jiřímu Tesáři, Ph.D. za cenné rady a pomoc při vedení mé diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat Mgr. Radovanu Mikeši, bez jehož pomoci by nemohla vzniknout 6.kapitola této práce.

1. Úvod	3
2. Instalace počítačového systému	6
2.1. Programování	4
2.2. Metodická doporučení	7
2.3. Vstup počítače do školy	9
2.4. Příloha počítače pro výuku	10
2.5. Počítač ve výuce	12
3. Informační (vyučovací) zdroje	14
4. Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracoval samostatně a použil jsem pramenů, které uvádím v příloženém seznamu literatury.	21
5. Závěr	28
6.1. Příloha	30
6.2. Příloha	40
6.3. Příloha	42
V Českých Budějovicích prosinec 2005	36
7.1. Příloha	39
7.2. Příloha	41
7.3. Příloha	43
8.1. Příloha	45
8.2. Příloha	47
8.3. Příloha	49
9.1. Příloha	51
9.2. Příloha	53
9.3. Příloha	55
10.1. Příloha	57
10.2. Příloha	59
10.3. Příloha	61
11.1. Příloha	63
11.2. Příloha	65
11.3. Příloha	67
12.1. Příloha	69
12.2. Příloha	71
12.3. Příloha	73

T. Faldus  
podpis

## Obsah:

1. Úvod	5
2. Teoretický rozbor počítačem podporované výuky	6
2.1. Programové učení a vyučování	6
2.2. Moderní didaktická technika ve vyučování	8
2.3. Vstup počítačů do škol	9
2.4. Přínos počítačů pro výuku a učení	10
2.5. Počítače ve výuce	12
3. Informatika (Fyzika) a Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání	14
4. Komparace běžně dostupného softwaru	21
4.1. Fyzika - Didakta	21
4.2. Fyzika - multimediální výukový program	26
4.3. Fyzika zajímavě - termika	31
4.4. Physikus	43
4.5. Edison 4.0.	52
4.6. Další zajímavý software	56
5. Didaktické zařazení vybraného softwaru do výuky	59
6. Ověření efektivity počítačem podporované výuky	63
6.1. Porovnání ve výkladové části	63
6.2. Porovnání pomocí testu	66
6.3. Porovnání pomocí testu	69
7. Závěr	70
8. Použitá literatura	71
9. Přílohy	72
Příloha a - Zadávaný test	72
Příloha b - Ukázka vypracovaného testu	73

# 1. ÚVOD

Toto téma jsem si vybral z několika důvodů. Jednak výpočetní techniku studuji, baví mě práce s počítači a v neposlední řadě jsou počítače a jejich zařazení do výuky v dnešní době moderním trendem. Tato práce pojednává o využití počítačů ve výuce a zaměřuje se na využití různých programů ve výuce fyziky. Ale můžeme se v ní dozvědět i něco o tom, jak vůbec počítače do výuky začaly vstupovat, jak se začaly využívat a jak na jejich využití nahlíží učitelé a jak jsou zakomponovány do Výukových osnov a Rámcově vzdělávacího programu. Doufám, že tato práce bude moci alespoň trochu pomoci lidem (učitelům, rodičům, žákům), kteří se zajímají o Počítačem podporovanou výuku.

Diplomová práce je rozdělena do několika kapitol.

- 1) Teoretický rozbor počítačem podporované výuky
- 2) Informatika (Fyzika) a Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání
- 3) Komparace běžně dostupného softwaru
- 4) Didaktické zařazení vybraného softwaru do výuky
- 5) Ověření efektivity počítačem podporované výuky

Cílem této práce je snaha o přiblížení problematiky počítačem podporované výuky a o její použití v praxi, neboť toto téma je v dnešní době velice aktuální. Seznámit s některými programy, které se dají pro výuku použít, poukázat na jejich výhody a nevýhody.

## 2. TEORETICKÝ ROZBOR POČÍTAČEM PODPOROVANÉ VÝUKY

### 2.1. Programové učení a vyučování

Teorie programového učení chápe vyučování jako regulovaný proces se zpětnými vazbami. Opírá se o behaviorální psychologii, která je založena na pojmech podnět, reakce na podnět, zpětná vazba a pozitivní posilování. Z toho vyplývá snaha detailně analyticky vyjádřit obsah učiva i procesy spjaté s jeho osvojováním.

Postupně byli zkonstruovány a prakticky prověřeny následující základní koncepce programování [Skalková J. : Obecná didaktika, Praha 1999]:

1. Skinnerův lineární program. Učivo je koncipováno jako série otázek a odpovědí. Rozčleňuje se na co možná drobné a snadné kroky, které umožňují vystříhat se chyb, předpokládají ovšem určité mentální úsilí. Připojeno je zpevnění ve formě zprávy o výkonu. Tempo řešení odpovídá možnostem samostatného žáka.
2. Crowderův větvený program je z hlediska lidského učení dokonalejší. N. A. Crowder, psycholog na univerzitě v Chicagu, sestavil program, jehož hlavní linii tvoří širší otázky. Nepředpokládají správnou odpověď. Další větve programu, které odbíhají od hlavní linie a zase se k ní vracejí, nesou vlastní funkci učení. Obsahují již drobné kroky, tak, aby 85 % žáků dokázalo dát správnou odpověď
3. Programy adaptivního řízení jsou založeny na vzájemné interakci mezi programem a jeho uživatelem.

Na principu výše uvedených bodů se začaly vytvářet nové učební pomůcky: programové učebnice a vyučovací stroje. Použitím některých poznatků kybernetiky a systémových principů byl výrazně ovlivněn rozvoj teorie i praxe programovaného učení.

Teorie programování vedla v pedagogice ke kritice učebních cílů, které byly formulovány příliš globálně. Požaduje, aby byly určovány konkrétní požadavky na kvalitu příslušných vědomostí a dovedností i na intelektuální a obecný rozvoj osobnosti žáků. Bylo vytvořeno schéma vyučovacího procesu vzhledem k detailně stanoveným cílům [N. F. Talyzinová, 1971]:

- a) vytyčení řízeného cíle
- b) stanovení počátečního stavu řízené soustavy

- c) program podnětů přihlížejících k základním přechodovým stavům soustavy určované specifikou řízeného procesu, cílem řízení a výchozím stavem soustavy
- d) získání informace podle určitého systému parametrů o stavu řízené soustavy na každém kroku řízení (zpětná vazba)
- e) zpracování informace získané cestou zpětné vazby a vyvolání korekčních (regulujících) podnětů
- f) realizace regulujících stimulů

U nás byla též rozpracována problematika programového učení v 60. – 70. letech např. D. Tollingerová, V. Kulič a další. O realizaci a praktické experimenty v jednotlivých předmětech se postarali M. Nováková či V. Pokorná.

Avšak původní velké nadšení programového vyučování vyprchalo a původní představy o tvorbě programovaných učebnic se staly spíše historií, obdobně jako očekávání, že „učící stroje nahradí učitele“. Ale podstatné prvky uvedené problematiky zůstávají živé v nových podmínkách a novém pojetí. Představují určitou etapu cesty k počítačům a jejich funkci ve vyučování.

## 2.2. *Moderní didaktická technika ve vyučování*

V současné době se využívání médií stalo nedílnou součástí výuky. Jde především o počítače, film, televize, video, přičemž televize a video jsou odsouvány do pozadí stále se rozvíjející technologií počítačů.

Otázka využívání počítačů ve vyučování se od svých počátků výrazně rozvinula. Dnes mají počítače své oprávněné místo ve škole, připravují mladé pokolení pro život a práci ve společnosti, která se prezentuje svým rychlým vývojem informačních technologií.

Jak ukazují dosavadní poznatky, ve vyučování se využívá následujících výukových programů [J. Strach]:

- Na procvičování látky.
- Na prezentaci látky.
- K simulaci a didaktickým hrám.

Vznik multimediálních počítačů a multimediálních programů provází i vznik multimediální pracovišť.

Ve výuce a vzdělávání by se měly spíše používat takzvané interaktivní systémy. Jako interaktivní systémy se označují ty, které umožňují aktivní podíl uživatele na řízení průběhu jednotlivých procesů, např. umožňují žákovi výběr variant, přizpůsobují se jeho požadavkům, kladou nebo zodpovídají otázky atd.

S příchodem multimediální výuky přichází i nový problém týkající se učitelů. Budou ještě vůbec zapotřebí? A jak se změní jejich postoj, pokud bude rozmach multimedií ve školách pokračovat tak rychle jako do teď? Odpověď na tyto otázky přinese až čas, ale podle mého mínění učitel bude zapotřebí ve školách pořád, žádný stroj ho nemůže nahradit. Jen se činnost učitele trochu změní. V mnohém to bude mít snadnější, ale zároveň v jiných ohledech složitější. Bude jen na učitelích jak si s touto výzvou poradí.



## 2.3 Vstup počítačů do škol

Příchod mikropočítačů do školy koncem sedmdesátých let minulého století přinesl zvrat do života škol, učitelů i dětí. Na základních školách se organizovaly různé zájmové kroužky výpočetní techniky, začalo se hovořit o pojmu počítačové gramotnosti a definovat nová tvář školy. V té době se zdálo, že každé dítě by mělo zvládnout základy programování. Tato skutečnost byla přirozeným důsledkem vývoje výpočetní techniky a jejího využití v té době. Ovšem podle mého názoru to nebyla zas tak dobrá myšlenka. Protože ne každý se může naučit programovat. A programování, které dítě nebaví a nejde mu, spíše od používání počítače odradí.

Pro vzdělávání nabízejí počítače zcela nové možnosti: programování, řízení experimentů a modelování ve vyučovacích předmětech exaktních věd (chemie, biologie, fyzika), k matematickým výpočtům, výuka cizích jazyků, zpracování dat v zeměpise a dějepise, a dokonce i v českém jazyce. Na počítačích je skvělé to, že se člověk může vzdělávat i mimo školu. A to buď přímo z domova a nebo z různých míst na světě se může napojit na počítačovou síť a může se radit se svým učitelem, posílat vypracované úkoly atd.

O počítačové gramotnosti se opět hodně mluví, hlavně jako o významu umět komunikovat. Obava z odlidštění, z odcizení a izolace člověka, který používá počítač, postupně mizí a slábne, od té doby co se začal používat Internet, díky kterému se člověk může spojit s kýmkoliv, ať je kdekoliv.

## 2.4 Přínos počítačů pro výuku a učení

Počítače vytvářejí příznivé prostředí pro učení. Děti se v něm cítí dobře, láká je a přitahuje. Děti mohou při práci o problému přemýšlet, nemusejí mít strach, že se před třídou zesměšní. Počítače jsou objektivní. Na rozdíl od některých učitelů, mají trpělivost, nevysmívají se žákovu úsilí, což rádi činí někteří spolužáci, ale i učitelé. Počítače přispívají k rozvoji žáků, kteří nemají dobrou paměť a dlouho neudrží pozornost, poskytují jim pozitivní zpětnou vazbu, mohou jim i poradit při řešení úkolu. Počítač je ideální pomůcka pro děti, trpící dyslexií, dysgrafií či jinými školními poruchami.

Počítačové systémy respektují individuální požadavky žáků, jako tempo učení a dovedností, což je důležité, protože každý člověk se učí různým způsobem a odlišným tempem. Počítač může pracovat rychlostí vyhovující potřebám žáka, dovoluje mu vrátit se zpět a žádá po něm vysvětlení, dovoluje mu začít a končit práci v různých místech, může mu dát okamžitě zpětnou vazbu. Což je velice výhodné.

Děti, které učení nebaví, se díky počítačům mohou pro učení nadchnout, a to může přispět k jejich školnímu úspěchu. Sledování informací na počítači vyvolá u dětí větší zájem o učení a příjemnější zážitky z vyučování. Ukazuje se, že necháme-li děti pracovat s tištěnými materiály a s encyklopediemi na CD-ROM, jsou daleko spokojenější právě při práci s CD-ROM, protože „ono to mluví, ukazuje i pohyblivé obrázky, daleko rychleji tam najdu, co potřebuji, zatímco v knížce musím listovat.“ Děti tedy rychle pochopí rozdíl mezi CD-Rom a knihou. Zdálo by se, že bychom mohli zavřít knihovny a knihy spálit. Nikoliv! Možnost vlastní tvorby tištěných dokumentů na počítačích v kvalitě blízké profesionálním publikacím pomocí textových a grafických editorů u dětí posiluje pozitivně jejich vztah ke knížkám. Lidé budou dál knihy kupovat a číst. Číst rozsáhlé elektronické textové texty je velmi namáhavé. Při práci s elektronickými dokumenty může působit negativně i syndrom malého okna (vidím jen to, co je v okně), což pro řadu lidí může být nepříjemné. [Černochová, M. - Komrska, T. - Novák, J. : Využití počítače při vyučování, Praha: Portál, 1998]

Počítače umožňují vyniknout i tam, kde žák předtím neuspěl. Zvláště toho pak můžou využívat děti, které píšou nečitelně či děti, které zápasí s gramatikou a pravopisem. Počítače tedy snižují strach z vlastních nedostatků a neschopností. Toho by se mělo hodně využívat ve škole, díky čemuž by se děti mohly koncentrovat především na vlastní obsah práce a učitel by mohl věnovat větší pozornost motivaci dětí. Ve škole se můžeme setkávat i s případy, kdy se některé děti, které dosud nijak ve škole nevynikaly, se najednou při práci s počítačem ukážou šikovnější.

Počítače velice rychle zpřístupňují bohaté zdroje informací. Proto je zapotřebí děti vést k technikám sběru a zpracování dat, k metodám výběru a uspořádání informací a k jejich třídění a prezentaci. V souvislosti s tímto nabývá významu výchova k práci s informacemi (vyhledávání a třídění dat, práce s databázemi aj.) a k vizuální a grafické komunikaci. Velké množství dat je na počítači prezentováno graficky. Grafický jazyk a grafické prostředí se stává stále víc a víc nástrojem pro komunikaci mezi lidmi na celém světě. Složité ideje a vztahy jsou často srozumitelnější v grafické podobě. Proto bychom měli učit děti číst a tvořit obrázky, grafy, schémata, náčrty, zpracovávat data v grafické podobě, vyprávět děj a zachycovat myšlenky a fakta grafickými prostředky. [Černochová, M. - Komrska, T. - Novák, J. : Využití počítače při vyučování, Praha: Portál, 1998]

Počítače nabízejí prostředí pro rozvoj myšlení žáků. Třeba při práci s tabulkovými editory mohou děti snadněji objevovat závislosti mezi veličinami, vliv parametrů na průběh závislosti a při analýze vztahů mezi údaji se zbytečně nezdržovat nezáživnými numerickými výpočty. Ovšem to neznamená, že by děti neměly zvládnout základní numerické metody a operace s čísly (ať už formou počítání z paměti nebo formou písemnou), rovněž by se měly neustále cvičit v odhadech výsledků.

Obecně však můžeme říci, že tvůrčí práce založená na počítačových technologiích rozvíjí myšlení žáka. Při tvorbě totiž musí žák neustále přemýšlet, jak uskutečnit svůj záměr a dosáhnout své představy. Pokud se mu to nedaří, musí zvážit, kde se stala chyba, proč nenastalo to, co očekával a zamýšlel.

Zatím jsme se zmiňovali o věcech, které platí obecně. Jsou však nějaké rozdíly, které bychom jako učitelé a rodiče měli respektovat? Přitahují všechny děti počítače stejným způsobem? Má věk nebo pohlaví vliv na přístup dětí k počítači? Zahraniční výzkumy upozorňují na existující rozdíly mezi chlapci a děvčaty ve výkonech při práci na počítačích, v zájmu o práci na počítači a další. Ve Velké Británii zjistili, že dívky nepoužívají počítače tak často jako hoši, děvčata se rovněž daleko méně připravují na profese zaměřené na počítače. Ukazuje se, že na této skutečnosti se významně podílí i to, že chybí vzory špičkových počítačových odborníků a že rodiče i učitelé nedostatečně povzbuzují děvčata k práci na počítači. Další příčinou, proč děvčata tolik s počítačem nepracují, je nedostatečná nabídka programů s „dívčími náměty“, které by upoutaly pozornost dívek. Nepotvrdil se však názor, že zájem o počítače koresponduje se vztahem k matematice a úspěšností v matematice nebo přírodovědných předmětech. [Černochová, M. - Komrska, T. - Novák, J. : Využití počítače při vyučování, Praha: Portál, 1998]

## **2.5 Počítače ve výuce**

Výuka s počítači může probíhat v počítačové učebně nebo v běžné učebně vybavené alespoň jedním počítačem.

### **Výuka s v počítačové učebně**

Počítačovou učebnu zpravidla spravuje některý z učitelů nebo technický odborník. Všechny počítače školy by měly být propojeny do počítačové sítě a přístup na Internet by měl být odkudkoliv. V počítačové učebně se nemusí žáci učit jen předměty zaměřené na matematiku, programování, počítačové disciplíny, ale mohou si zde nacvičovat a procvičovat ovládání konkrétních programů formou jednoduchých cvičení. Žáci tu mohou řešit složitější úkoly z nejrůznějších předmětů, přičemž počítače zde slouží především jako nástroj. Počítačovou učebnu mohou navštěvovat třídy v různých vyučovacích předmětech a prověřovat znalosti žáků, opakovat učivo pomocí výukových programů nebo vyhledávat informace v encyklopediích a na Internetu. [Černochová, M. - Komrska, T. - Novák, J. : Využití počítače při vyučování, Praha: Portál, 1998]

### **Výuka s jedním počítačem ve třídě**

Ne vždy učitel potřebuje celou vyučovací hodinu pracovat se všemi dětmi na počítačích. Někdy potřebuje jen několik počítačů, na kterých by někteří žáci pracovali (zkoušení, řešili problém, hledali něco na Internetu), zatímco ostatní žáci sledují výuku pod vedením učitele.

Dokonce i s jedním počítačem s možností projekce výstupu z počítače pro celou třídu se mohou dělat divy. Celá třída může sledovat například při výkladu výsledky měření, simulaci děje, informace vyhledané pomocí Internetu, údaje z encyklopedií aj. Učitel dokonce může s jedním počítačem hrát s celou třídou didaktické hry a rozvíjet tak myšlení, utvářet a rozvíjet informační dovednosti, pěstovat paměť a postřeh žáků. Počítače s projekcí obrazu monitoru pro celou třídu může učitel využít ve všech fázích výuky:

- Ve výkladu (např. při prezentaci výsledků měření ve fyzice nebo chemii, simulaci děje, informací z databází, informací nalezených pomocí Internetu aj.).
- Při zkoušení žáků (zadávání úloh).
- Při procvičování a opakování učební látky (práce ve skupinách, hry s celou třídou).

3. Pomocí prezentačních programů si učitel může připravit v podobě „obrazovek“ materiály, které byl dosud zvyklý vytvářet ručně na transparentní fólie pro zpětný projektor, čímž promění počítač ve „zpětný projektor“.

### 3. INFORMATIKA (FYZIKA) A RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁNÍ

Jaký byl vývoj začleňování informačních technologií do vzdělávání ve světě? Obecně lze říci, že proces integrace informačních technologií do vzdělávání probíhal ve třech etapách [Černochová, M. - Komrska, T. - Novák, J. : Využití počítače při vyučování, Praha: Portál, 1998]:

- „automating“: učitelé používají počítače k testování žáků, žáci se ve vyučovacích předmětech informatika nebo programování učí o algoritmech a automatizaci a vyvíjejí programy pro počítač
- „information“: počítačové systémy ve výuce slouží k simulaci a modelování, učitel používá počítač k přípravě učebních materiálů, žáci na počítačích zpracovávají data a řeší problémy nejen z techniky, matematiky nebo přírodních věd, ale i z oborů humanitních
- „communication“: v současnosti nabývá neobyčejného významu především rychlý přístup k ohromnému množství informací a učení v počítačových sítích.

Informační technologie a její výukové využití se nejprve zabydlely na vysokých školách v oborech souvisejících s výpočetní technikou, teprve poté začaly víc a víc pronikat na školy střední. Jakmile se počítačové systémy staly pro běžného uživatele příjemnějšími, jednoduššími na obsluhu a použitelnějšími v jiných než matematicko-přírodovědných oborech, začaly pronikat stále víc a víc do každodenní praxe na základních školách. Výukové aplikace počítačových technologií se sice zaměřovaly zpočátku jen na matematiku, ale brzy se přenesly i do ostatních předmětů: fyziky, chemie, dějepisu, do výuky jazyků a tak dále.

## **Rámcový vzdělávací program**

### **RVP ZV - čím program je, čím není a co chce ovlivnit**

#### **RVP ZV je:**

- státem stanoveným a schváleným dokumentem, který vymezenými směry a pravidly ovlivňuje podobu školních vzdělávacích programů pro základní vzdělávání (dále jen ŠVP ZV); je doplněn Manuálem pro tvorbu školních vzdělávacích programů v základním vzdělávání, souborem evaluačních kritérií pro základní vzdělávání, učebnicemi, učebními texty, metodickými materiály atd.
- závazným dokumentem pro všechny školy, které vzdělávají žáky v povinném vzdělávání (včetně víceletých středních škol) a které jej musí respektovat při tvorbě ŠVP ZV,
- ve svých očekávaných výstupech závazným dokumentem pro všechny střední školy, které jsou povinny respektovat státem vymezené očekávané výsledky povinného (základního) vzdělávání při stanovování přijímacích požadavků na vstup do středního vzdělávání,
- rámcovým dokumentem, který vymezuje prostor (směry, výstupy, prostředky, podmínky), v němž se tvůrci ŠVP ZV mohou pohybovat,
- veřejným dokumentem přístupným pro pedagogickou i nepedagogickou veřejnost,
- dokumentem se vzájemnými obsahovými a strukturálními návaznostmi na rámcový program pro předškolní vzdělávání a rámcové vzdělávací programy pro střední vzdělávání,
- otevřeným dokumentem, který bude průběžně ověřován a na základě zkušeností ze škol doplňován a upravován.

#### **RVP ZV není:**

- podrobnou učební osnovou jednotlivých vzdělávacích oblastí (oborů vzdělávacích oblastí) - rozpracování učiva pro konkrétní ročníky a předměty ponechává na ŠVP ZV,
- metodickým návodem, jak dosahovat očekávaných výsledků vzdělávání - formy a metody výuky jsou plně v kompetenci školy.

## **RVP ZV jako součást nové kurikulární politiky chce především:**

- postavit žáka do centra vzdělávacího úsilí - vzdělávat žáka v souladu s jeho potřebami i možnostmi a tomu podřídít i veškeré případně změny a inovace ve vzdělávání,
- vymežit pluralitní prostředí pro současné i budoucí "podoby" základního vzdělávání - umožnit paralelní existenci různých modelů základního vzdělávání,
- otevřít prostor pro využití vhodných vzdělávacích inovací - podpořit rozvoj a širší využití inovačních metod, forem a didaktických postupů, které vedou k aktivizaci žáků a k podpoře činnostního učení,
- uplatnit nové pojetí kurikula, které staví na dosažení očekávaných kompetencí (standardu výsledků vzdělávání) prostřednictvím základního učiva (standardu vzdělávací nabídky) a učitelem zvolených "způsobů" vzdělávání; RVP ZV vychází z konsenzuálního názoru na podobu a výsledky základního vzdělávání a umožňuje tak dorozumění mezi učiteli, garantuje srovnatelnost výsledků vzdělávání a zároveň neomezuje prostor pro nové vzdělávací podněty ve prospěch žáků,
- přiblížit cíle a obsah vzdělávání potřebám žáků v moderní demokratické společnosti na počátku 21. století - důraz je kladen na všestrannou komunikaci a znalost cizích jazyků, zvládnutí výpočetní techniky, na posílení demokracie, tolerance a spolupráce v běžném životě, na ochranu zdraví člověka, kulturní rozhled, udržitelný rozvoj života a přírody atd.
- zvýraznit nové nebo důležité součásti vzdělávání - multikulturní výchovu, environmentální výchovu, výchovu ke zdravému životnímu stylu, práci s informacemi atd.,
- umožnit větší integraci výuky vymezením širších vzdělávacích oblastí s možností propojit v nich obsažené „oborové disciplíny“ (v RVP ZV obory vzdělávacích oblastí),
- podpořit individualizaci výuky žáků širší možností uspořádat učivo RVP ZV (případně další učivo vymezené školou) v souladu s individuálními potřebami a možnostmi žáků,
- podpořit pedagogickou autonomii škol a svobodnou pedagogickou činnost učitelů v mezích daného rámce a umožnit tak rozhodovat o podobě vzdělávání přímo na školách - tvorba ŠVP ZV, modifikace učebních plánů, integrace vzdělávacího obsahu, diferenciací žáků podle jejich potřeb a předpokladů, alternativní modely výuky atd.,



- přispět k vytváření příznivějšího klimatu škol založeného na uspokojování vzdělávacích i jiných potřeb a zájmů žáků, na snaze po neustálém zlepšování podmínek pro vzdělávání žáků a jejich činností v životě školy, na spolupráci a profesionalitě učitelů atd.,
- zvýšit srovnatelnost a prostupnost vzdělávání na 2. stupni ZŠ a v nižších ročnících víceletých gymnázií, vymezením společného vzdělávacího rámce,
- optimalizovat podmínky pro přechod ze základního na střední vzdělávání tak, aby se očekávané výsledky základního vzdělávání staly rozhodujícím kritériem pro posuzování předpokladů žáka ke studiu ve středním vzdělávání,
- podpořit transparentnost základního vzdělávání vůči veřejnosti zpřístupněním RVP ZV (ŠVP ZV) všem zájemcům o základní vzdělávání, konkrétní školu atd.
- vytvořit užší kontakt mezi školou a rodiči při tvorbě a realizaci ŠVP ZV,
- ovlivnit vzdělávání učitelů zaměřením jejich přípravy na týmovou práci při tvorbě ŠVP ZV a při rozhodování o způsobech realizace vzdělávacích cílů a kompetencí, na získávání dovedností odhalovat potřeby a možnosti žáků a cíleně integrovat vzdělávací obsahy i činnosti, volit efektivní metody a formy výuky atd.; případně ovlivnit strukturaci a činnost fakultních pracovišť, pedagogických center atd. ve shodě s pojetím RVP ZV,
- podpořit vznik uceleného systému evaluace výsledků vzdělávání (vnější i vnitřní) a činnosti škol, který by hodnotil především naplnění konkrétních záměrů a snah škol (ve ŠVP ZV) a podporoval sebehodnocení škol (učitelů, žáků) jako trvalý zdroj zlepšování,
- ovlivnit ve výše uvedeném integračním a inovačním smyslu i tvorbu učebnic, vzdělávacích textů, učebních pomůcek atd.

## **RVP ZV a dosavadní dokumenty pro základní vzdělávání**

Vztah mezi RVP ZV a dosavadními kurikulárními dokumenty pro základní vzdělávání je od data zavedení RVP ZV do praxe škol následující:

- RVP ZV nahrazuje Standard základního vzdělávání - v něm vymezené cíle a kmenové učivo (standard vzdělávací nabídky) nahrazuje nově formulovanými cíli i výčtem základního učiva v upravených vzdělávacích oblastech (oborech) a doplňuje je o očekávané výsledky vzdělávání - kompetence (standard výsledků vzdělávání)

JINOCENSKÁ KATEDRA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA  
ÚSTŘEDNÍ KNIHOVNA -B-  
Husova 458, 370 05 České Budějovice

- RVP ZV přebírá některé funkce dosavadních vzdělávacích programů - stanovuje podobu rámcového učebního plánu, vymezuje podmínky pro realizaci základního vzdělávání a stanovuje předpoklady pro integraci žáků se specifickými vzdělávacími potřebami,
- RVP ZV umožňuje využít (po nutných úpravách) některé části dosavadních vzdělávacích programů pro ZV (Obecná škola, Základní škola, Národní škola), pokud nebudou v rozporu s RVP ZV a svou případnou "univerzálností" nebudou brzdou předpokládaného tvůrčího rozvoje ŠVP ZV.

### **Hlavní cíle počítačem podporované výuku v rámcovém vzdělávacím programu**

- utváření schopnosti formulovat svůj požadavek a využívat při komunikaci s výpočetní technikou algoritmičké myšlení
- využívání výpočetní techniky s odpovídajícím uživatelským software k řešení modelových úloh i konkrétních problémů při vyhledávání informací a komunikaci s jinými uživateli počítačové sítě
- porozumění toku informací v informačním procesu - vznik informace, její uložení na médium, přenos, transformace, zpracování a praktické využití
- odlišování nespolehlivých informačních zdrojů od ověřených a spolehlivých
- respektování zdravotních rizik spojených s dlouhodobým využíváním výpočetní techniky
- uplatňování vhodných způsobů údržby výpočetní techniky a ochrany dat.

Žák by měl po absolvování základního vzdělání získat tyto základní kompetence:

Na konci 1. a 2. období základního vzdělávání (se) žák:

- na uživatelské úrovni ovládá a využívá standardní funkce počítače a jeho periferií;
- využívá běžný výukový software
- vyhledá požadované informace v základních informačních zdrojích internetu
- komunikuje pomocí internetu či jiných běžných komunikačních zařízení (e-mail, mobil, chat atd.)
- ovládá základy bezpečné práce na počítači (antivirová ochrana, zálohování dat atd.)
- zná zdravotní rizika spojená s využíváním výpočetní a jiné běžné elektroniky

Na konci 3. období základního vzdělávání (se, si) žák:

- poradí s běžnými problémy při práci s hardware a software (ztuhlý kurzor, výměna toneru v tiskárně apod.)
- dokáže instalovat a využívat školní aplikační a výukový software
- používá informace z různých informačních zdrojů (knihovny, CD-ROM, internet, databáze)
- využívá internet k vyhledávání informačních zdrojů v knihovnách a databázích
- respektuje zásady intelektuálního vlastnictví, informační etiky a autorského práva
- na uživatelské úrovni a s využitím vhodných aplikací zpracuje informace v textové, grafické a multimediální formě
- dokáže výsledky své činnosti prezentovat

### **Hlavní cíle v oboru Fyzika v rámcovém vzdělávacím programu**

- podpora hledání a poznávání fyzikálních faktů a jejich vzájemných souvislostí;
- rozvíjení a upevňování dovedností objektivně pozorovat či měřit důležité fyzikální vlastnosti a procesy;
- podpora hledání a objasňování příčin a mechanismů vybraných fyzikálních procesů;
- vytváření prostoru pro osvojení základů pojmového systému fyziky a jejich poznávacích metod;
- osvojování a upevňování bezpečného chování při práci s fyzikálními přístroji a zařízeními.

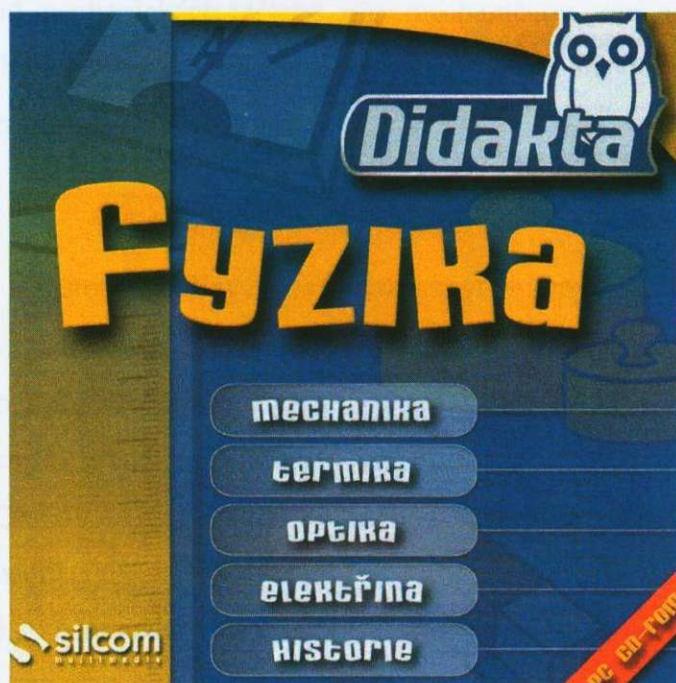
Žák by měl po absolvování základního vzdělání získat tyto základní kompetence:

Na konci 3. období základního vzdělávání (se) žák:

- rozpozná důležité fyzikální vlastnosti látek a těles a měří některé z nich vybranými metodami;
- využívá s porozuměním fyzikální zákony pohybu těles a jejich vzájemného působení, zákony přeměn a přenosu energie, zvukových, elektromagnetických a světelných procesů, stavby látek a vesmíru pro řešení fyzikálních i praktických problémů;
- využívá osvojené fyzikální pojmy, prvky významných fyzikálních teorií a fyzikální terminologii;
- dodržuje základní pravidla bezpečné práce při provádění fyzikálních pozorování, měření a experimentů, zvláště při práci s elektrickým proudem.

## 4. KOMPARACE BĚŽNĚ DOSTUPNÉHO SOFTWARE

### 4.1. Fyzika Didakta



#### Instalace produktu

Program je výrobkem firmy SILCOM MULTIMEDIA, byl vyroben v roce 2003 a je dodáván na jednom CD, ze kterého se nainstaluje na pevný disk do lokace, kterou si sami vyberete. Instalace je velmi rychlá a na disku zabere okolo 1MB.

Program je podporován operačními systémy Windows 95/98/ME/2000/NT/XP.

Minimální konfigurace počítače: procesor Pentium, 8 MB RAM, grafická karta podporující min. tisíce barev (Hi-color), 2-rychlostní CD-ROM mechanika, myš.

Nevýhodou je, že program při svém spuštění i běhu vyžaduje instalační CD uvnitř mechaniky.

## Obsahová stránka

Jedná se o poměrně nový program (2003), který je zaměřen na počítání příkladů. Program nabízí 21 samostatných typů úloh sloužících k procvičení výpočtů rozmanitých fyzikálních veličin od mechanických pohybů, přes mechanickou práci a energii, teplo, optiku až k elektřině. Obsahuje i výlet do historie fyziky. Žáci mají k dispozici kalkulačku i plochu pro poznámky a mezivýpočty.

### Tématické okruhy:

- Mechanika 1 - hustota kapaliny a pevné látky, rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb.
- Mechanika 2 - tlak v kapalině, mechanická práce, výkon, energie, rovnováha na páce .
- Termika - teplo přijaté tělesem, tání.
- Optika - zobrazení zrcadlem, zobrazení čočkou.
- Elektřina - Ohmův zákon, elektrická energie, elektrický výkon, sériová a paralelní zapojení rezistorů.
- Historie fyziky - osobnosti fyziky, objevy a vynálezy.

Výhodou této aplikace je, že příklady, které obsahuje, se dají vytisknout formou pracovních listů, což umožňuje řešit úlohy i mimo dosah počítače.

## Grafické prostředí programu a jeho ovládání

Na první pohled působí aplikace přehledně a jednoduše.

Po spuštění se objeví následující okno (obr. 1) s výběrem kapitol. Po kliknutí na některou z nich se v pravé půlce okna zobrazí obsah kapitoly (obr. 2).



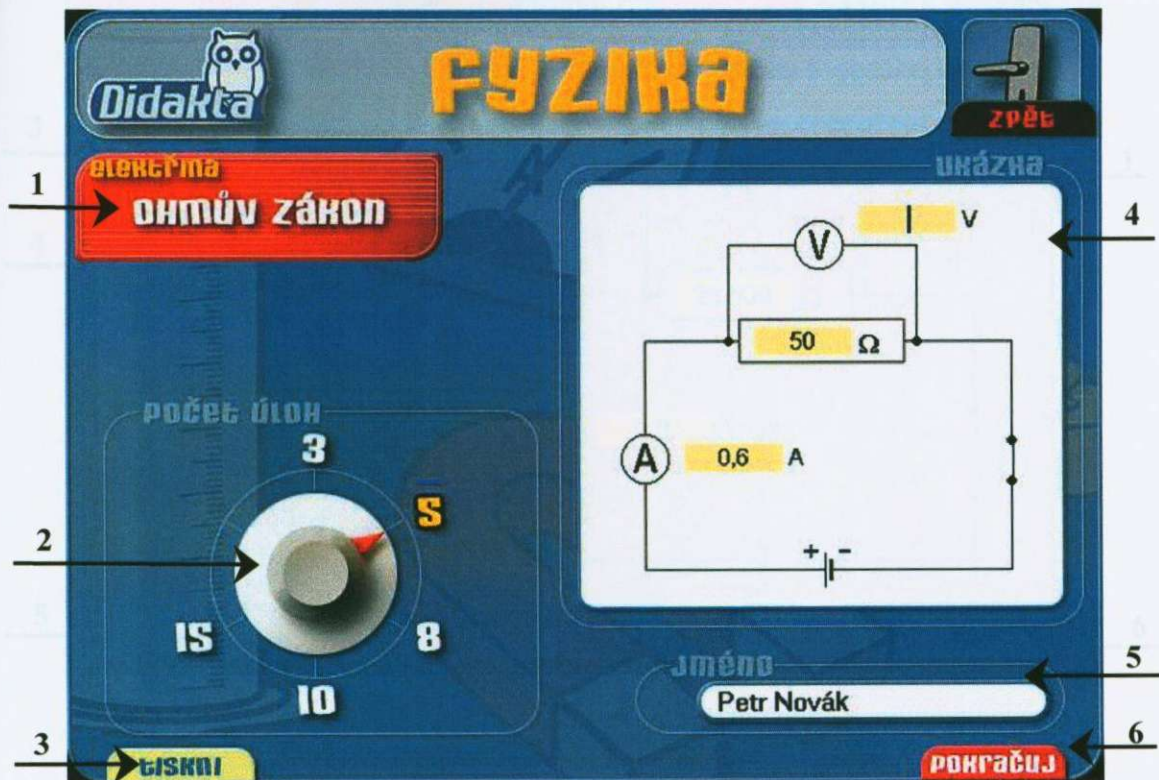
Obr. 1



Obr. 2

Ikona znázorňující kliku v pravém horním rohu slouží k opuštění programu.

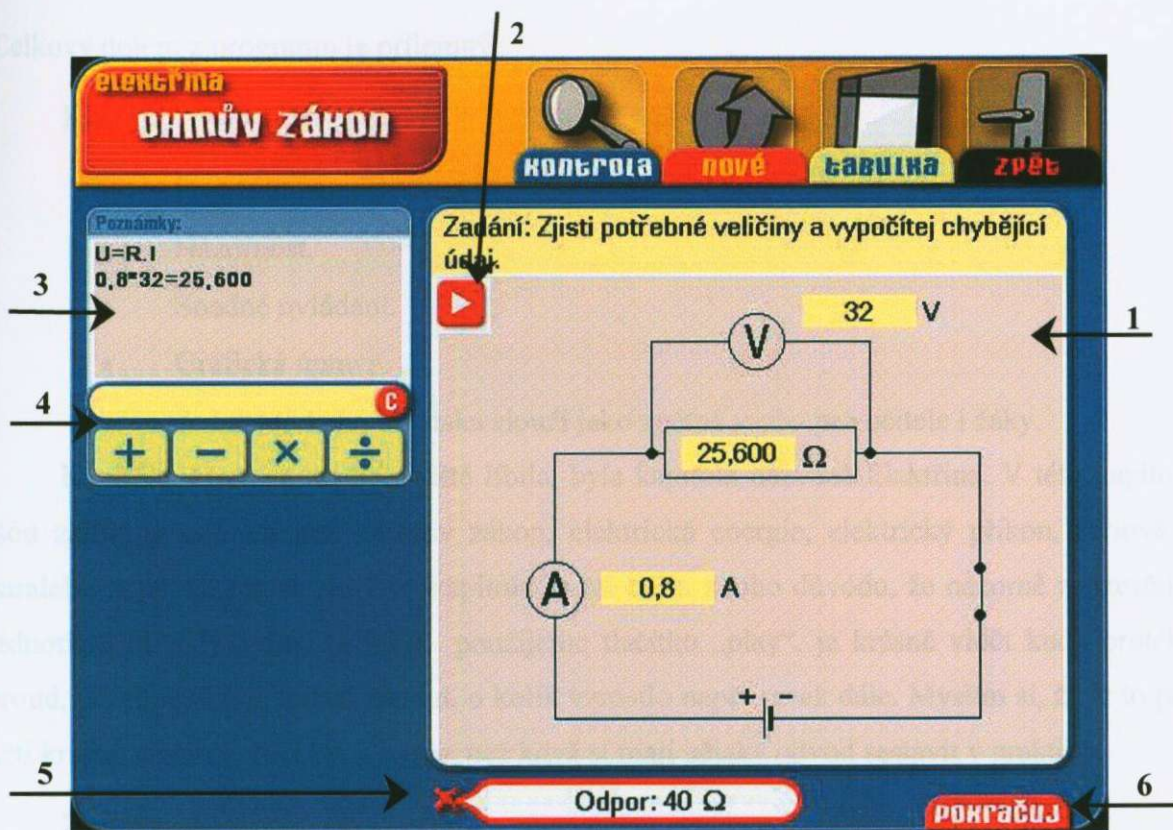
Po výběru jednoho z témat se otevře nové okno. Následující obrázek ukazuje pracovní prostředí s komentáři k jeho částem.



Obr. 3

1. *Název kapitoly.*
2. *Počet úloh* - výběr počtu úloh k řešení.
3. *Tiskni* - po stisku se vytiskne obrazovka, slouží k tištění pracovních listů.
4. *Ukázka* - ukázka příkladů, které čekají k vyřešení.
5. *Jméno* - zde žák vyplní jméno; slouží pro učitele, který může kontrolovat výsledky žáků, které se ukládají do zvláštního souboru.
6. *Pokračuj* - po stisknutí se můžete pustit do řešení úloh.

Zde uvedeme příklad jedné z možných úloh.



Obr. 4

1. *Zadání příkladu* - ze začátku je bez hodnot, po spuštění ikony „play“ (ad. 2) se dvě ze tří hodnot vygenerují, třetí představuje neznámou (v daném obrázku se jedná o odpor).
2. *Ikona „play“* - generuje hodnoty pro výpočet.
3. *Poznámky* - kliknutím do okna je možno psát libovolné zápisky.
4. *Kalkulačka* - slouží pro nezbytné výpočty.
5. *Kontrola výsledků* - po provedení výpočtu zapíšeme výsledek do příslušného pole a použijeme ikonu „KONTROLA“. Objeví-li se žlutá „fajfka“ výsledek je správný a můžeme pokračovat bodem 6., v opačném případě se zobrazí červený křížek, po jehož stisknutí se objeví správný výsledek.
6. *Pokračuj* - přejde na následující příklad.

Ikona „NOVÉ“ umožňuje vytvářet různé varianty stejného příkladu. Jakmile je příklad vyřešen a zkontrolován je ikona neaktivní.

Ikona „TABULKA“ slouží ke zjištění aktuálního stavu úspěšnosti.



## Celkové hodnocení programu

Celkový dojem z programu je příjemný.

### Klady:

- Přehlednost.
- Názornost.
- Snadné ovládání.
- Grafická úprava.
- Z didaktického hlediska slouží jako zpětná vazba pro učitele i žáky.

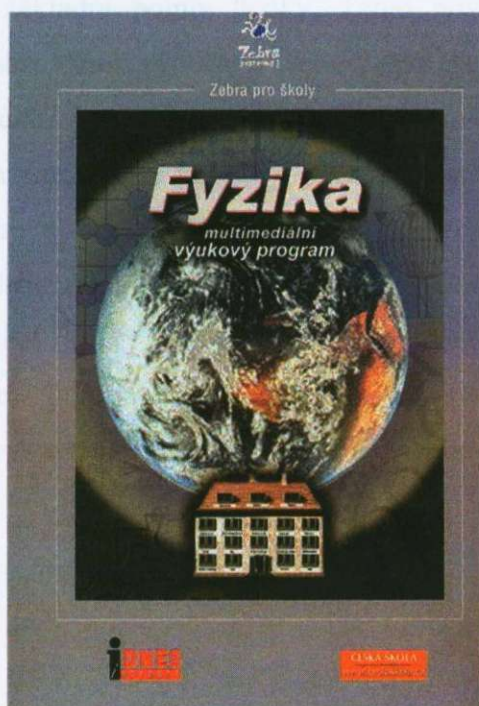
Kapitola, která se mi obzvláště líbila, byla kapitola nazvaná Elektřina. V této kapitole jsou zahrnuty tato témata: Ohmův zákon, elektrická energie, elektrický příkon, sériové a paralelní zapojení rezistorů. Tato kapitola se mi líbila z toho důvodu, že názorně znázorňuje jednotlivé obvody s tím, že když použijeme tlačítko „play“, je krásně vidět kudy protéká proud, jak dlouho byl spínač zapnut, o kolik vzrostlo napětí a tak dále. Myslím si, že je to pro děti krásně názorné, řekl bych i více, než když si mají nějaký odvod sestavit v praktiku.

### Zápory:

- Nutnost vlastnit CD ke každému počítači.
- Příklady spíše kvantitativního charakteru.
- Nerozvíjí příliš fyzikální myšlení.
- Spíše jen pro procvičení a používání základních vzorců.
- Při chybném výsledku neukáže postup správného řešení.

Naopak kapitola, která mě trochu více zklamala je kapitola Optika obsahující zobrazení zrcadlem a čočkou. Příklady v ní jsou pěkné i to hezky ukáže řešení, ale vadí mi forma vypracování příkladu. Mám tím na mysli, že žák musí vypracovat příklad na zvláštní papír a nemůže řešení vypracovat přímo do programu. Víím, bylo by to asi náročné, ale myslím, že žáka by to více bavilo, procvičilo by to jeho schopnosti v práci na počítači a určitě by měl větší radost z výsledku. Myslím si, že tak dobrý program, jako tento, by tuhle věc měl umět.

## 4.2. Fyzika multimedialní výukový program



### Instalace produktu

Program byl vyroben a distribuován v letech 1997-2001 firmou Zebra systems s.r.o. Jako předešlý program je dodáván na jednom CD. Ovšem neinstaluje se, ale je spuštěn pouze z CD, což je částečně nevýhodou, protože program při svém spuštění i běhu vyžaduje CD uvnitř mechaniky.

Program je podporován operačními systémy Windows 95 a vyššími.

Hardwarové požadavky: procesor 486/33, SVGA, 256 barev, CD-ROM, myš, zvuková karta.

## Obsahová stránka

Tento multimediální program nabízí nový pohled na „strohá“ učebnicová fakta vysvětlující a objasňující základní pojmy fyziky. Tento nový pohled byl ve své době neodmyslitelně spojen s nasazováním výpočetní techniky do škol. Měl přinést zefektivnění a větší zajímavost do výuky žáků.

Program je členěn na samostatné kapitoly, v kterých jsou jednotlivé základní pojmy objasněny pomocí stručného výkladu s možností poslechu, názornou ilustrací a animací. Velký důraz je zde právě kladen na animace, protože hrají klíčovou roli pro důkladné a plné pochopení pojmu. Jednotlivé kroky animace jsou doplněny textovými popisy děje a zvukovými efekty. Všechny pojmy jsou v rámci celého programu navíc hypertextově svázány. Navíc program je vybaven i fulltextovým vyhledávacím mechanismem.

### Tématické okruhy:

- Atomy a molekuly.
- Astronomie.
- Elektřina 1.
- Elektřina 2.
- Elektromagnetismus.
- Elektrostatika.
- Jednoduché stroje.
- Kapalina.
- Magnetismus.
- Optika 1.
- Optika 2.
- Plyn.
- Pohyb.
- Práce a energie.
- Střídavý proud.
- Síla.
- Teplo.

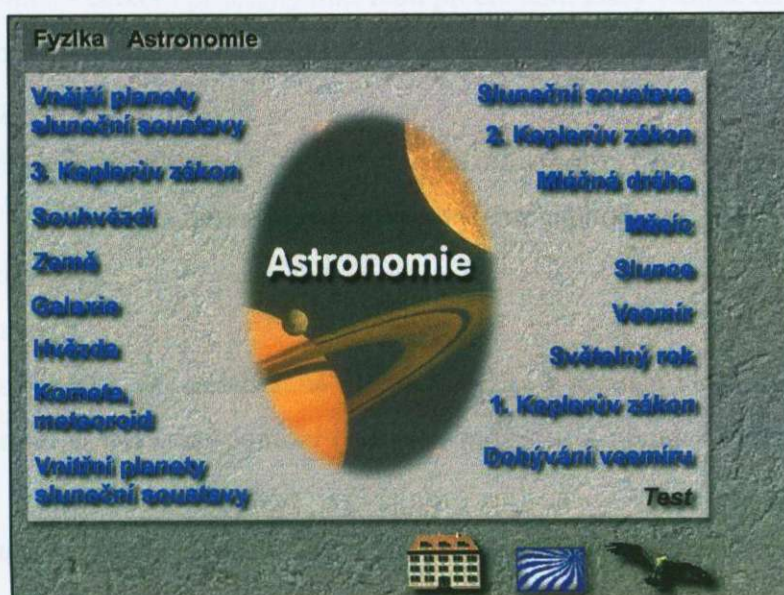
## Grafické prostředí programu a jeho ovládání

Program je velice přehledný a má jednoduché ovládání pomocí myši. Po vložení CD do mechaniky se program automaticky spustí a za doprovodu hudby se objeví obrazovka (obr. 1) kde si můžete zvolit kapitolu. V levém horním rohu obrazovky se nachází obrázek orla, který slouží k ukončení aplikace.



Obr. 1

Po výběru kapitoly se objeví další okno ve kterém si můžeme zvolit z témat dané kapitoly (Obr. 2)



Obr.2

Po výběru tématu se objeví další obrazovka, kterou popíšeme níže na obrázku číslo tři.



1. Předchozí pojem - vrátí nás na předchozí pojem.
2. Předchozí pojmy - po stisknutí nám ukáže seznam všech předchozích pojmů.
3. Hledání - slouží k vyhledání potřebného výrazu.
4. Animace - po stisknutí přejdeme do okna na přehrávání animací.
5. Zvukový komentář - celkem příjemný hlas nám přečte text, který vidíme na obrazovce.
6. Následující pojem - přepne nás na následující pojem.
7. Ukončení programu
8. O aplikaci - ukáže nám informace o programu: datum výroby, výrobce atd.
9. Výběr kapitol - vrátí nás na začátek programu k výběru kapitoly.
10. Zobrazení poznámek
11. Úprava poznámek
12. Doplnění poznámek - velice užitečná funkce sloužící k napsání vlastní poznámky k látce. Tuto poznámku si můžeme pomocí bodu 10. zobrazit či pomocí bodu 11. podle libosti upravovat.
13. Červeně označené písmo - slouží jako odkaz. Po kliknutí na takto označené slovo, budeme přesunuti do kapitoly či tématu, ve kterém se o tomto slově mluví.

## **Celkové hodnocení programu**

Program jako celek se mi velice líbí. Osobně jeden doma mám a už jsem ho několikrát využil. Řekl bych, že jeho použití ve výuce si dokážu velice dobře představit a to hlavně díky jeho názornosti a jednoduchosti.

### **Klady:**

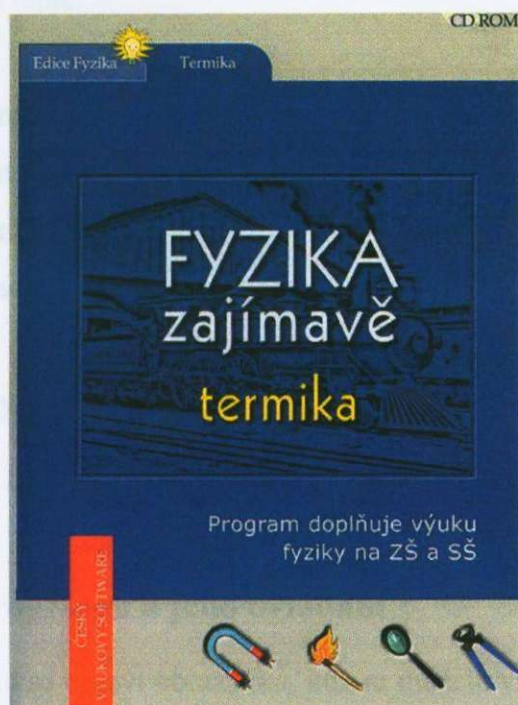
- Přehlednost.
- Názornost.
- Jednoduchost v ovládní.
- Mluvený komentář.
- Animace.
- Možnost otestování znalostí.
- Fulltextové vyhledávání.
- Odkazy na pojmy.
- Možnost přidání poznámek.
- Nízké hardwarové požadavky.
- Není třeba instalovat na pevný disk.

Obzvláště se mi líbila kapitola Astronomie. Je to část fyziky, která je vysvětlena jen teoreticky a děti nemají obvykle možnost si některé věci představit. Třeba takový vznik a zánik hvězdy, Keplerovy zákony, světelný rok atd. Tento program to umožní, velice názorně a tak, že to pochopí i malé dítě. Musím říct, že i ostatní kapitoly jsou tady velice pečlivě zpracovány a nemám nic, co bych jim vytkl.

### **Zápory:**

- Nutnost vlastnit CD ke spuštění a práci s programem
- Dlouhé načítání z CD
- Horší grafické zpracování

### 4.3. Fyzika zajímavě - termika



#### Instalace produktu

Tento program je poměrně nový, což je poznat hned po prvním spuštění podle grafické stránky i podle jeho hardwarových nároků. Jako předešlý program opět k jeho chodu je zapotřebí CD. Program se na pevný disk neinstaluje, jen pro potřeby poznámek vytvoří na disku soubor. Umístění souboru na disku si můžete zvolit.

Podporované operační systémy jsou: Windows 95/98/ME/NT/2000/XP

Hardwarové požadavky: monitor s rozlišením 1024 \* 768 bodů s HiColor, zvuková karta.

#### Obsahová stránka

Tento program se liší od klasických učebnic tím, že jeho cíle jsou především motivační. CD-Rom obsahuje přehled základních poznatků o teple a zdůrazňuje vztahy probíraného učiva k dějům v přírodě. Velké množství zajímavostí by mělo zaujmout žáky základních i středních škol. Nechybí zde ani návody k pokusům, řada názorných animací, vysvětlení základních pojmů, životopisy známých fyziků a pro pokročilejší studenty pak stránky teorie a řešené příklady.

## Tématické okruhy:

- Termika je nauka o teple.
- Teplo a teplota.
- Teplota a její měření.
- Teplotní roztažnost.
- Tepelná výměna a měření tepla.
- Tepelné děje v plynech.
- Tepelné motory.
- Skupenské přeměny.
- O meteorologii.

## Grafické prostředí programu a jeho ovládání

Po spuštění programu se objeví obrazovka, kterou můžete vidět na obrázku číslo jedna. Už na první pohled působí program graficky velice dobře a jeho ovládání je velice jednoduché a intuitivní.





1. *Výběr kapitoly.*
2. *Poznámky* - zde má žák či učitel možnost poznamenat si poznámku, či nějaký poznatek.
3. *Záložky.*
4. *Rejstřík.*
5. *Hledat* - vyhledá daný pojem.
6. *Historie.*
7. *Úvodní stránka dokumentu.*
8. *Předchozí stránka.*
9. *Teorie* - po kliknutí se zobrazí seznam veškeré teorie, kterou program obsahuje (obr. 2a, 2b).
10. *Zajímavosti* - zobrazí seznam fyzikálních zajímavostí týkajících se termiky (obr. 3a, 3b).
11. *Osobnosti* - zobrazí seznam známých fyziků, kteří nějakým způsobem přispěli k rozvoji termiky, s jejich podobiznami a stručným životopisem (obr. 4a, 4b).
12. *Úlohy* - příklady na procvičení obsahující řešení a potřebnou teorii k jejich výpočtu (obr. 5a, 5b, 5c - na tomto obrázku je jasně zřetelné, že tento program není určen jen pro základní školu, ale i pro školy střední a to díky rozšířenému učivu).
13. *Pokusy* - jsou zde popsány jednoduché pokusy, které si žáci mohou podle návodu vyzkoušet sami, popřípadě je může předvést učitel (obr. 6a, 6b).
14. *Pojmy* - zde si žák může objasnit pojmy, kterým nerozumí; stručné vysvětlení pojmů (obr. 7).
15. *Animace* - zde se dají názorně ukázat některé fyzikální jevy, které souvisí a týkají se termiky (Kruhový děj, Brownův pohyb), tyto animace navíc obsahují zvukový komentář, který lze podle libosti vypínat, u některých animací lze i nastavit rychlost jejich průběhu. (obr. 8a, 8b, 8c).

Termika Teorie

ZPĚT

Teorie

<p><b>Teplota a teplota</b></p> <p>Atomy</p> <p>Molekulové síly</p> <p>Maxwellův zákon rozdělení rychlostí molekul</p> <p>Rovnice molekulové fyziky</p> <p><b>Teplotní roztažnost</b></p> <p>Pevné látky - délková teplotní roztažnost</p> <p>Pevné látky - objemová teplotní roztažnost</p> <p>Kapaliny - objemová teplotní roztažnost</p> <p>Plyny - objemová teplotní roztažnost</p> <p>Plyny - teplotní rozpinavost</p> <p>Změna hustoty při zahřátí</p> <p><b>Teplotní výměna a měření tepla</b></p> <p>Kalorimetrická rovnice</p> <p><b>Zdroje a šíření tepla</b></p> <p>Tepelné ztráty budov</p> <p>Tepelné záření</p> <p>O palivech</p>	<p><b>Tepelné děje v plynech</b></p> <p>Na úvod</p> <p>Izotermický děj</p> <p>Izobarický děj</p> <p>Izochorický děj</p> <p>Adiabatický děj</p> <p>Stavová rovnice ideálního plynu</p> <p>Van der Waalsova rovnice</p> <p><b>Tepelné motory</b></p> <p>Tepelné stroje</p> <p>Teplo a práce</p> <p>Carnotův cyklus</p> <p>Účinnost tepelných motorů</p> <p>Jak se využívá teplo</p> <p><b>Skupenské přeměny</b></p> <p>Tání a tuhnutí</p> <p>Vypařování a var</p> <p>Páry</p> <p>Kondenzace</p>	<p>Fázový diagram, trojný bod</p> <p>Použití fázového diagramu</p> <p>Kalorimetrická rov. skup. přeměn</p>
---	---	--

Teorie Zajímavosti Osobnosti Úlohy Pokusy Pojmy Animace

Obr. 2a

Termika Teorie Fázový diagram, trojný bod

ZPĚT

Fázový diagram, trojný bod

Termodynamický stav látky popisují stavové veličiny - tlak  $p$ , teplota  $T$  a objem  $V$ . Fázový diagram vyjadřuje graficky vztah mezi tlakem, teplotou a skupenstvím látky. Tento graf je rozdělen na tři části, každá z nich odpovídá jednomu ze tří skupenství. Jednotlivé plochy oddělují křivky, protínající se v tzv. trojném bodě  $T$ .

- Křivka tání a tuhnutí **a** - body ležící na této křivce vyjadřují, při jaké kombinaci tlaku a teploty může existovat látka současně v pevném a kapalném skupenství. Jinými slovy, za jakých podmínek dochází k tání nebo tuhnutí látky.
- Křivka vypařování a kondenzace (křivka sytých par) **b** - znázorňuje kombinaci tlaku a teploty, při které nastává rovnováha mezi kapalným a plyným skupenstvím, tj. kapalina vře. Jedná se vlastně o graf závislosti tlaku sytých par na teplotě. Tato křivka končí v tzv. kritickém bodě  $K$ .
- Křivka sublimace a desublimace **c** - znázorňuje stav rovnováhy mezi pevným a plyným skupenstvím.

**Trojný bod  $T$**  - protínají se v něm všechny tři křivky. Pouze při jediné kombinaci tlaku a teploty mohou současně existovat všechna tři skupenství. Např. voda v trojném bodě (při teplotě  $T_T = 273,16$  K neboli  $t_T = 0,01$  °C) a při tlaku  $p_T = 613,3$  Pa vře a současně v ní plavou kousky ledu.

**Kritický bod  $K$**  - končí jím křivka sytých par. Při teplotách vyšších než je kritická teplota  $T_K$  mizí rozhraní mezi párou a kapalinou, páru nelze zkapalnit sebevětším tlakem. Plyn se vyskytuje jen při teplotách vyšších než  $T_K$ . Např. kritická teplota vody je  $T_K = 647,3$  K ( $t_K = 374,15$  °C).

Body na ploše I. znázorňují stav, kdy je látka ve skupenství pevném, plocha II. je tvořena body, znázorňujícími přehřátou páru a plocha III. znázorňuje skupenství kapalně.

Plyn se vyskytuje při teplotách vyšších než je kritická teplota. Při nižších teplotách se vyskytuje jen sytá nebo přehřátá pára, které mají podstatně jiné vlastnosti než ideální plyn.

Teorie Zajímavosti Osobnosti Úlohy Pokusy Pojmy Animace

Obr. 2b

Termáka Zajímavosti

ZPĚT

Zajímavosti

<p><b>Teplota a teplota</b>          Teplota není teplota          Několik pojmů          Lety velkými rychlostmi          Předešli svou dobu          Co je to kalorie          Atomium          Měsíc bez atmosféry</p> <p><b>Teplota a její měření</b>          Zvláštní typy teploměrů          Z historie teploměrů          Celsius a Kelvin          Teplotní extrém          Převody teplot          Jak vznikla Celsiova stupnice          Rozsahy teplotních měření          Termostat          Tělesná teplota          Vzhůru k nízkým teplotám          451 stupňů Fahrenheita</p> <p><b>Teplotní roztažnost</b>          Anomalie vody          Přesná měřítka          Expanzní nádoba          Bimetal a jeho využití          Horkovzdušné balony          Mosty, dráty a vozovky          Přesnost střelby</p>	<p>Panelové domy          Píst ve válci          Smršťování některých látek          Jak je to s kolejnicemi          Koláři a bednáři          Proč někdy sklenice praskne</p> <p><b>Tepelná výměna</b>          Termoska          Voda - zásobárna tepla          Bríza a kováři          Žehličky</p> <p><b>Zdroje a šíření tepla</b>          Dobrá vodivost kovů          Parogenerátory          Tepelné izolace          Odmrazujte!          Popel          Ústřední topení          Z kotle do bytu          Kouřící komíny          Slunce          Uhlí a zemní plyn          Jak se rozdělával oheň          Čísla k zamyšlení          Topení našich prababiček          Ze starého přírodopisu          Země pohlcuje záření</p>	<p><b>Tepelné motory</b>          Parní stroj          Parní lokomotiva          Koněspřežka          Parníky          Turbíny pro elektrárny          Ropa, nafta, benzín          Jak funguje karburátor          Oktanové číslo          Výfuk s katalyzátorem          Airbag          Wankelův motor          Hitlerovy tajné zbraně          Z historie kosmonautiky          Účinnost motorů          Auta na „dřevoplyn“</p> <p><b>Skupenské přeměny</b>          Teplota varu vody          Chladnička          Chladicí směsi          Co je sklo          Jak se dělá sklo          Chladicí věž          Kondenzační kotel          Tepelné čerpadlo          O tepelné pohodě          Regelace ledu          V sauně a na horách</p>	<p><b>O meteorologii</b>          Srážkoměr          O konstrukci vlhkoměru          Tlaková níže a výše          Teplá a studená fronta          Rosa a námraza          Kroupy          Vánek, vítr, vichřice          Plachtaři a dravci          Jak vzniká duha          Umělý sníh          Skenikový jev          Povodně          Klimatické extrém</p> <p><b>Různé</b>          Tabulky          Slovník cizích slov</p>
--	--	--	---

Teorie Zajímavosti Osobnosti Úlohy Pokusy Pojmy Animace

Obr. 3a

Termáka Zajímavosti Hitlerovy tajné zbraně

ZPĚT

Hitlerovy tajné zbraně




Během 2. světové války použilo hitlerovské Německo několik typů „záračných“ zbraní, které měly odvrátit jeho porážku. Patřila k nim proudová stíhačka Messerschmitt Me 163, reaktivní střela Fiesseler FZG 76b (V-1) a především první raketa dalekého doletu A4 (V-2).

Tisíce střel V-1 (čti fau ajns) dopadaly v době letecké bitvy o Británii na Londýn a další britská města a způsobovaly velké ztráty mezi civilním obyvatelstvem. Tyto střely s hmotností 2200 kg a délkou 7,75 m byly poháněny tzv. pulzním reaktivním motorem a létaly rychlostí 400 km/h až do vzdálenosti 240 km. Startovaly buď ze zvláštních katapultů rozmístěných na francouzském a belgickém severním pobřeží, nebo je do potřebné výšky vynášela letadla. Na obraně před střelami V-1 se podíleli i naši letci, bojující v britském letectvu.

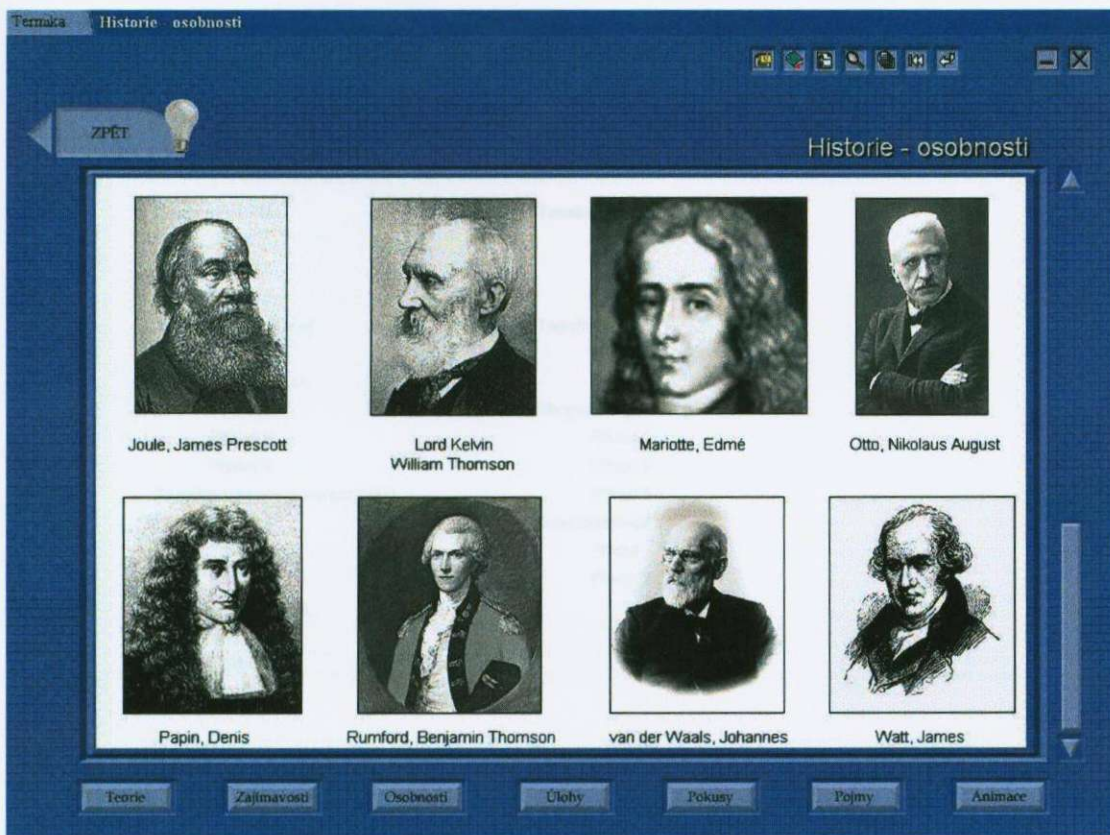
Raketa V-2 byla jednostupňová balistická raketa na kapalně pohonné hmoty. Palivem byl alkohol, oxidáčivadem kapalný kyslík, motor měl tah 250 kN. Raketa měla výšku 14,3 m a průměr 1,65 m, v hlavici nesla téměř 1000 kg výbušnin. Její hmotnost na startu byla 12800 kg a dolet přes 300 km. Rakety se vyráběly v podzemní továrně Mittelwerk u Nordhausenu s využitím otrocké práce vězňů.

I když přesnost raket nebyla nijak velká (jen asi 65 % dosáhlo stanoveného cíle), představovaly koncem války velkou hrozbu. Celkem jich vzletlo kolem 3600, například belgické Antverpy jimi byly ostřelovány od prosince 1944 až do března 1945.

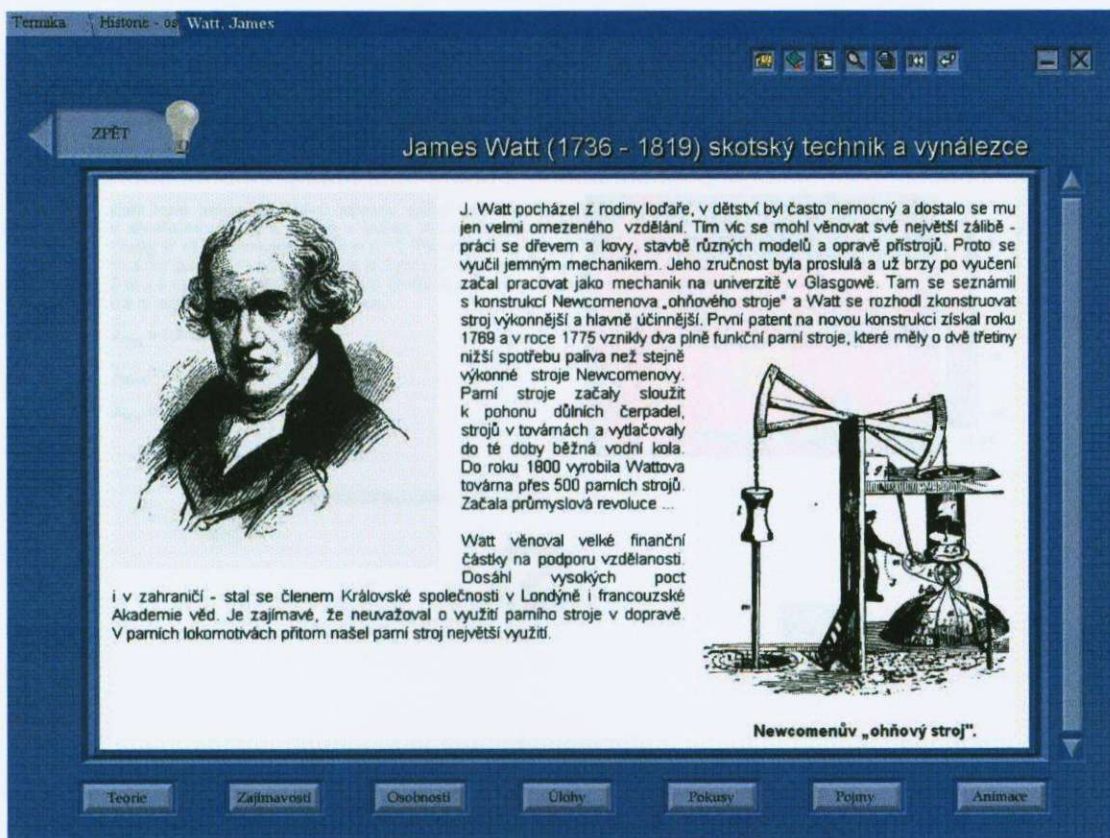
Konstruktérem rakety V-2 byl mladý německý vědec Werner von Braun, který se po válce stal hlavním raketovým konstruktérem amerického kosmického programu.

Teorie Zajímavosti Osobnosti Úlohy Pokusy Pojmy Animace

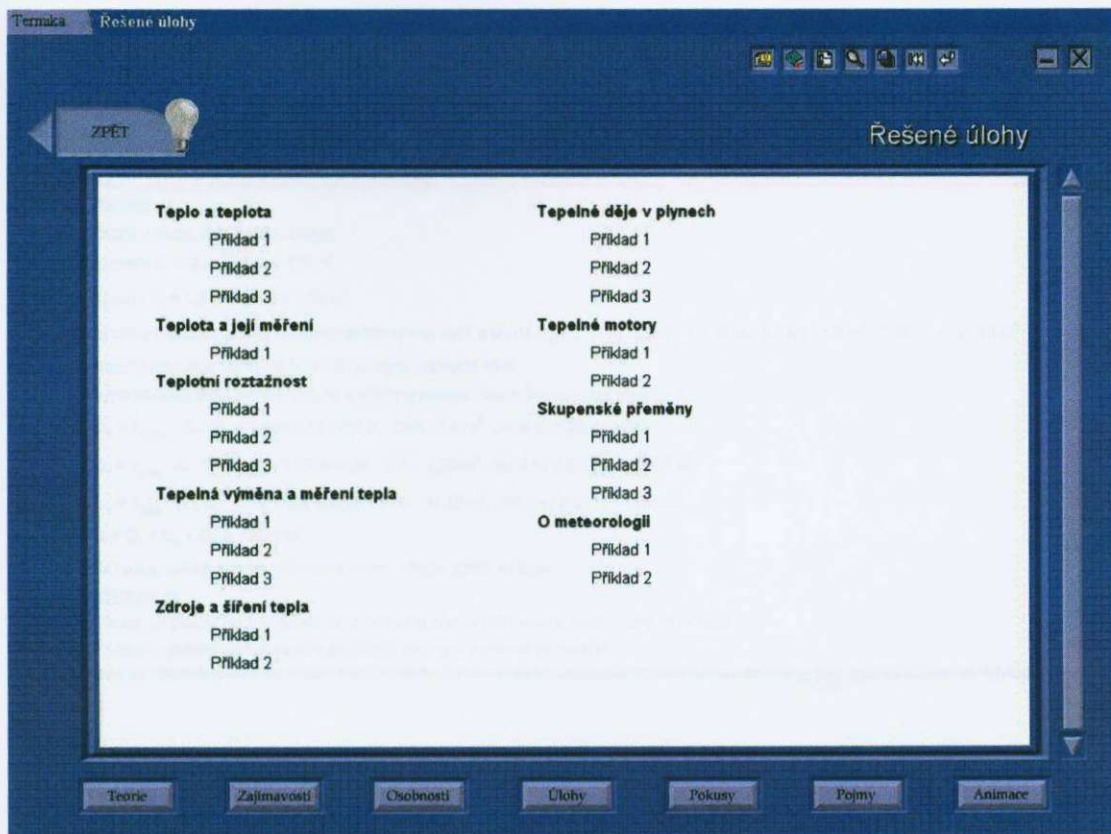
Obr. 3b



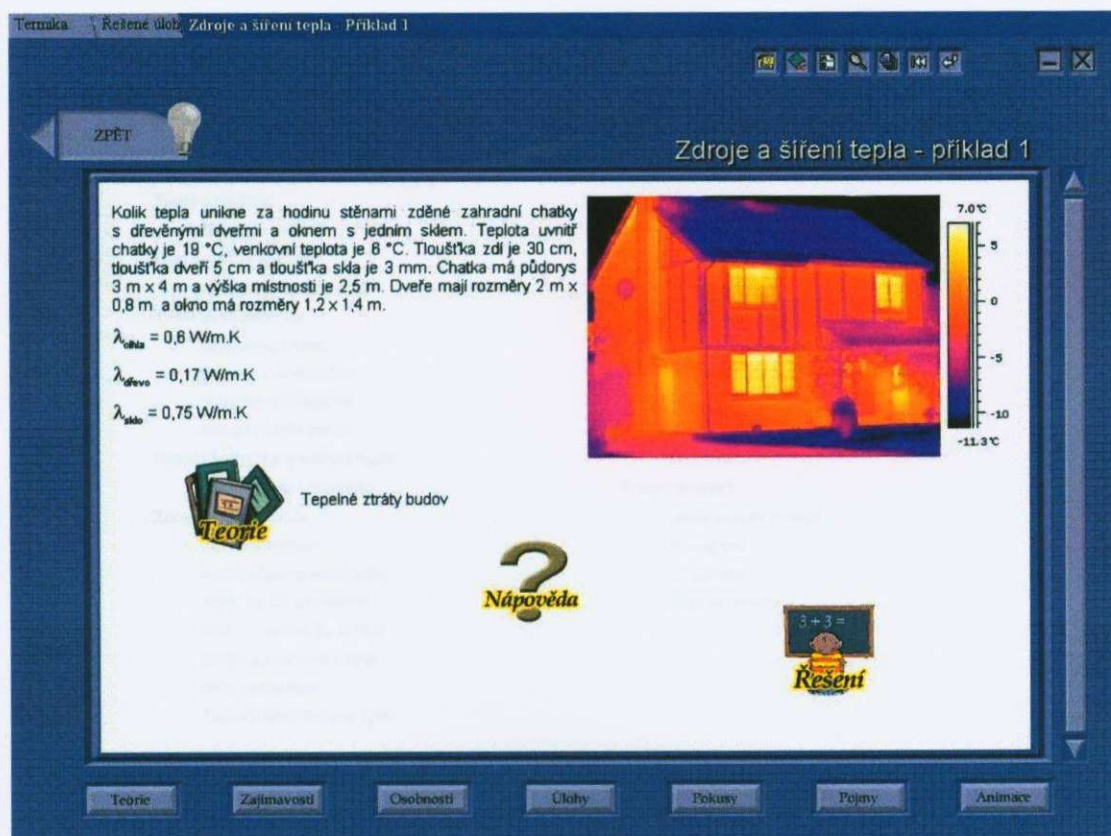
Obr. 4a



Obr. 4b



Obr. 5a



Obr. 5b

Termika | Řešené úlohy | Zdroje a šíření tepla - Příklad 1

ZPĚT

### Zdroje a šíření tepla - příklad 1

**Řešení**

Obsahy ploch, kterými uniká teplo:

a) dveře  $S_1 = 2 \text{ m} \cdot 0,8 \text{ m} = 1,6 \text{ m}^2$

b) okno  $S_2 = 1,2 \text{ m} \cdot 1,4 \text{ m} = 1,68 \text{ m}^2$

c) stěny (od obsahu stěn musíme odečíst obsah dveří a oken):  $S_3 = 2 \cdot (3 \text{ m} \cdot 2,5 \text{ m}) + 2 \cdot (4 \text{ m} \cdot 2,5 \text{ m}) - 1,6 \text{ m}^2 - 1,68 \text{ m}^2 = 31,72 \text{ m}^2$

Rozdíl teplot  $\Delta t$  je  $19 \text{ }^\circ\text{C} - 8 \text{ }^\circ\text{C} = 13 \text{ }^\circ\text{C}$ , tomu odpovídá 13 K

Výpočet úniku tepla dveřmi, oknem a stěnami pomocí Fourierůva vztahu z kapitoly 8:

$$Q_1 = \lambda_{\text{dveře}} \cdot \Delta t \cdot S_1 \cdot \tau / d_1 = 0,17 \text{ W/m.K} \cdot 13 \text{ K} \cdot 1,6 \text{ m}^2 \cdot 3600 \text{ s} / 0,05 \text{ m} = 255 \text{ kJ}$$

$$Q_2 = \lambda_{\text{okno}} \cdot \Delta t \cdot S_2 \cdot \tau / d_2 = 0,75 \text{ W/m.K} \cdot 13 \text{ K} \cdot 1,68 \text{ m}^2 \cdot 3600 \text{ s} / 0,003 \text{ m} = 19656 \text{ kJ}$$

$$Q_3 = \lambda_{\text{stěna}} \cdot \Delta t \cdot S_3 \cdot \tau / d_3 = 0,8 \text{ W/m.K} \cdot 13 \text{ K} \cdot 31,72 \text{ m}^2 \cdot 3600 \text{ s} / 0,30 \text{ m} = 2969 \text{ kJ}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 22880 \text{ kJ.}$$

Za hodinu unikne oknem, stěnami a dveřmi chatky 22880 kJ tepla.

Všimněte si:  
Přesto, že plocha okna je pouze asi dvacetinou plochy stěn, unikne oknem přes 85 % tepla.  
Proto jsou jednoduchá okna do vytápěných místností naprosto nevhodná!

Teorie Zajímavosti Osobnosti Úlohy Pokusy Pojmy Animace

Obr. 5c

Termika | Náměty na pokusy

ZPĚT

### Náměty na pokusy

<p><b>Teplo a teplota</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Difuze ve vodě</li> </ul> <p><b>Teplota a její měření</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rukou teplotu nezměříš</li> </ul> <p><b>Teplotní roztažnost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bimetalový pásek</li> <li>Dilatace = prodloužení</li> <li>Roztahování vzduchu</li> <li>Klasický školní pokus</li> </ul> <p><b>Tepelná výměna a měření tepla</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Improvizovaná termoska</li> </ul> <p><b>Zdroje a šíření tepla</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kouřová krabice</li> <li>Voda je špatný vodič tepla</li> <li>Teplo se šíří prouděním</li> <li>Proč má petrolejka cylindr</li> <li>Sálání a pohlcování tepla</li> <li>Kovy vedou teplo</li> <li>Teplovzdušný balón a spol.</li> </ul>	<p><b>Tepelné motory</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Heronova parní baňka</li> <li>Práce a teplo</li> <li>Svíčkový motor</li> </ul> <p><b>Skupenské přeměny</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kdy vlastně zmrzne voda?</li> <li>Kdy vlastně vře voda?</li> <li>Tři pokusy s voskem</li> <li>Vaření v papírovém kelímku</li> <li>Drát v ledu</li> </ul> <p><b>O meteorologii</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Model teplotní inverze</li> <li>Rosný bod</li> <li>Vlhkoměry</li> <li>Mlha ve sklenici</li> </ul>
---	--

Teorie Zajímavosti Osobnosti Úlohy Pokusy Pojmy Animace

Obr. 6a

ZPĚT
Drát v ledu



Led taje při teplotě 0 °C. To však neplatí vždy a snadno se o tom přesvědčíme. V zimě můžeme udělat pokus s kusem ledu, který položíme na opěradla židli a přes něj dáme velmi tenký ocelový drát, například houslovou strunu E. Konce drátu pod ledem spojíme a do vzniklého oka zavěsíme těžké závaží. Závaží mohou být dvě PET lahve, naplněné vodou. Pod ledu položíme umývadlo.

Už za pár minut uvidíme, jak se drát „zařezává“ do ledu, ale nad drátem zůstane led neporušený. Drát postupně prochází ledem a budeme-li dostatečně trpěliví, pronikne ledem úplně. Po průchodu drátu zůstane jen sotva znatelná stopa, kus ledu zůstane pohromadě. Pokus můžeme bez problémů udělat i v létě. Litrovou PET láhev skoro úplně naplníme vodou, dáme do mrazničky a počkáme, až voda úplně zmrzne. Pak odřízneme uprostřed lahve kolem dokola pásek plastu a obnažíme led. Přes ten pak položíme drát a pokračujeme podle předchozího návodu.

Jednodušší variantu pokusu můžeme vyzkoušet se dvěma kostkami ledu, které k sobě silně přitlačíme. Jakmile povolíme tlak, kostky k sobě „přimrznou“ protějšími stěnami.

Za normálního tlaku taje led skutečně při 0 °C. Jakmile však začne na povrch působit vyšší tlak, sníží se teplota tání (led taje např. už při teplotě -0,5 °C). Tenký zatížený drát působí na povrch ledu velkým tlakem, takže pod ním led taje už při nižší teplotě a voda kolem drátu vystupuje nad něj. Tam už tlak drátu nepůsobí a voda nad ním zase ihned zmrzne. Tomuto jevu se říká regelace a je dokladem toho, že teplota tání závisí na tlaku. Až budete bruslit, vzpomeňte si na tento pokus. Snadně kouzání bruslí po ledě totiž umožňuje právě vrstvička vody, která vznikne tlakem brusle.

Teorie
Zajímavosti
Osobnosti
Úlohy
Pokusy
Pojmy
Animace

Obr. 6b

ZPĚT
Důležité pojmy

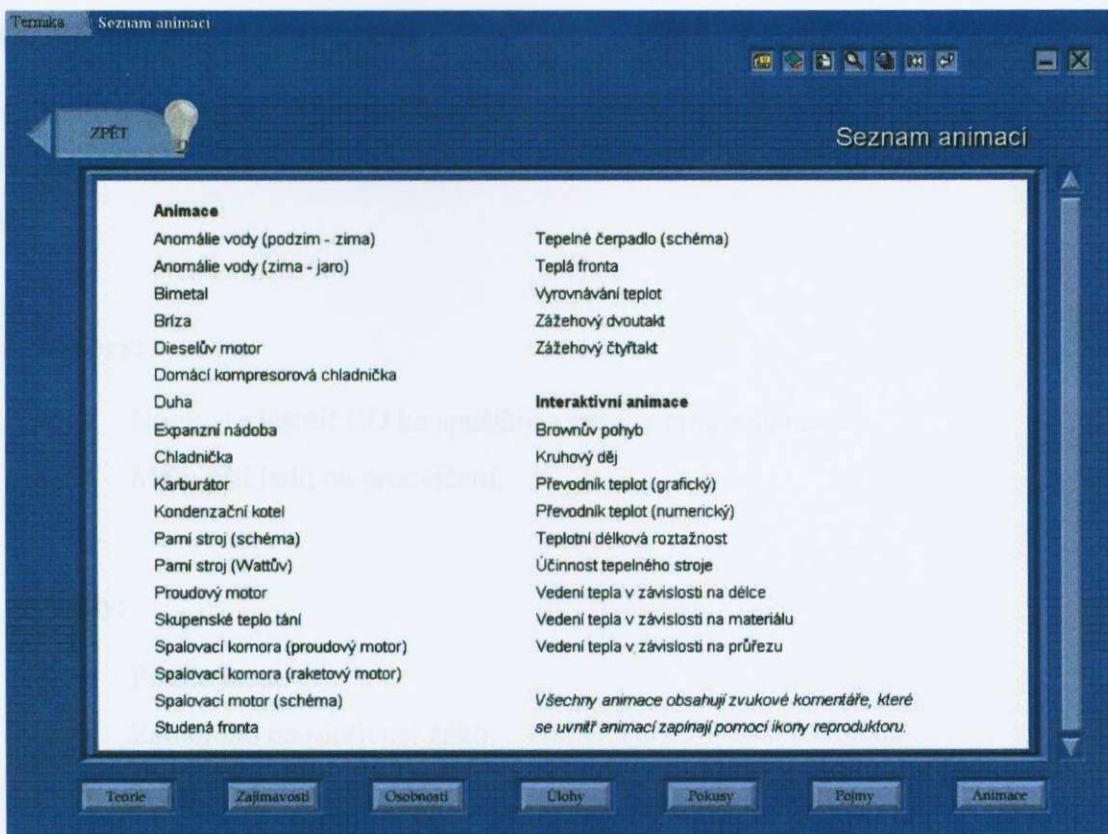
1. termodynamický zákon
2. termodynamický zákon
3. termodynamický zákon
- Absolutní vlhkost
- Adiabatický děj
- Atom
- Bimetalový pásek
- Bimetalový teploměr
- Částice
- Dělková teplotní roztažnost
- Difuze
- Expanzní nádoba
- Fázový (trojný) diagram
- Chladicí směs
- Chladicí věž
- Chladič
- Ideální plyn
- Izobarický děj
- Izochorický děj
- Izotermický děj
- Kalorimetrická rovnice
- Kinetická teorie látek
- Kondenzace (kapalnění)
- Kritický bod
- Kruhový děj
- Krystalová mřížka

Měrná tepelná kapacita  
Měrné skupenské teplo  
Mol  
Molekula  
Molekulová a statistická fyzika  
Nejpravděpodobnější rychlost  
Objemová teplotní roztažnost  
Oblačnost  
Oblak - mrak  
Pára  
Parní turbína  
Proudění tepla (konvekce)  
Reaktivní motor  
Reálný (skutečný) plyn  
Relativní vlhkost  
Rosný bod  
Rozpínavost plynů  
Skupenství  
Spalovací motor  
Srážky  
Stavová rovnice  
Stavová veličina  
Střední kvadratická rychlost  
Sublimace a desublimace  
Sytá pára

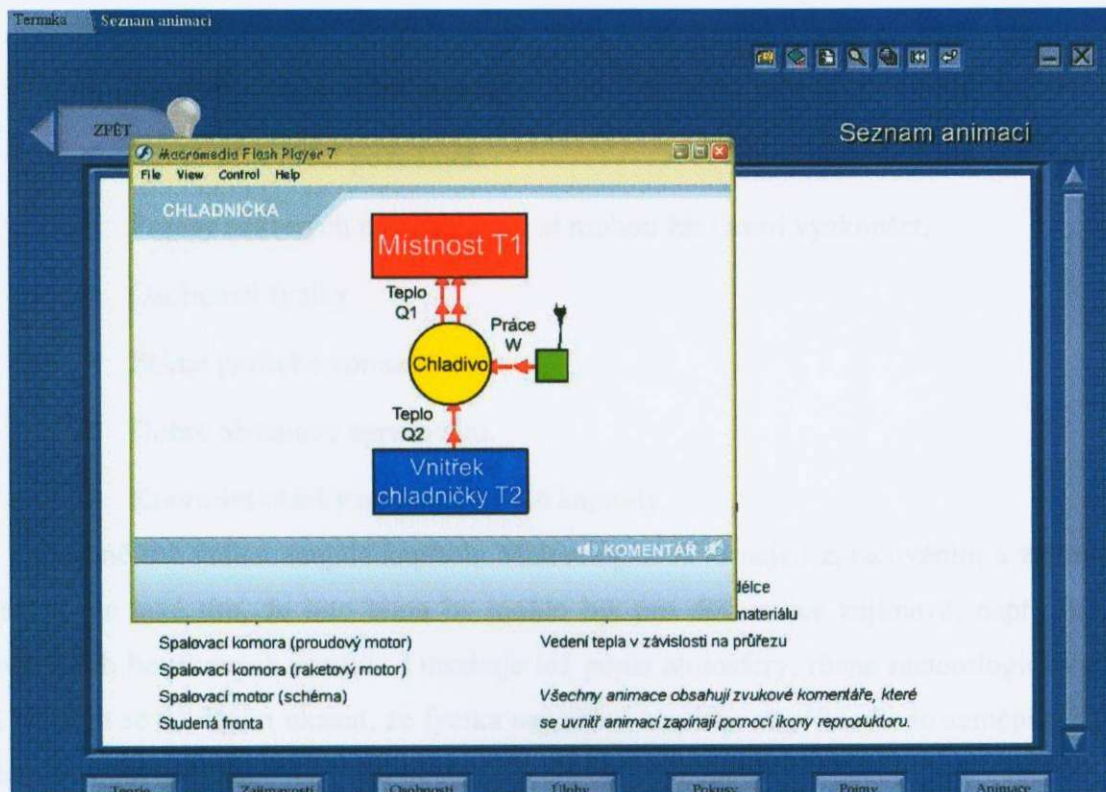
Tání  
Tepelná výměna  
Tepelné čerpadlo  
Tepelné děje  
Tepelné záření (sálání)  
Tepelný motor  
Tepelný stroj  
Teplota  
Teploměr  
Teplota  
Termodynamická soustava  
Termodynamická teplota  
Termodynamika  
Termostat  
Tlak plynu  
Trojný bod  
Tuhnutí  
Účinnost tepelného motoru  
Ústřední topení  
Var  
Vedení tepla (konduktce)  
Vnitřní energie  
Výfukové plyny  
Výhřevnost  
Vypařování  
Vztahy

Teorie
Zajímavosti
Osobnosti
Úlohy
Pokusy
Pojmy
Animace

Obr.7



Obr. 8a



Obr. 8b



## **Celkové hodnocení programu**

Tento program se mi velice líbí a když jsem se na něm snažil najít chybu, dařilo se mi to jen velmi těžko. Tenhle program mě opravdu nadchnul a vřele bych ho doporučil každému učiteli.

### **Zápory:**

- Nutnost vlastnit CD ke spuštění a práci s programem.
- Málo příkladů na procvičení.

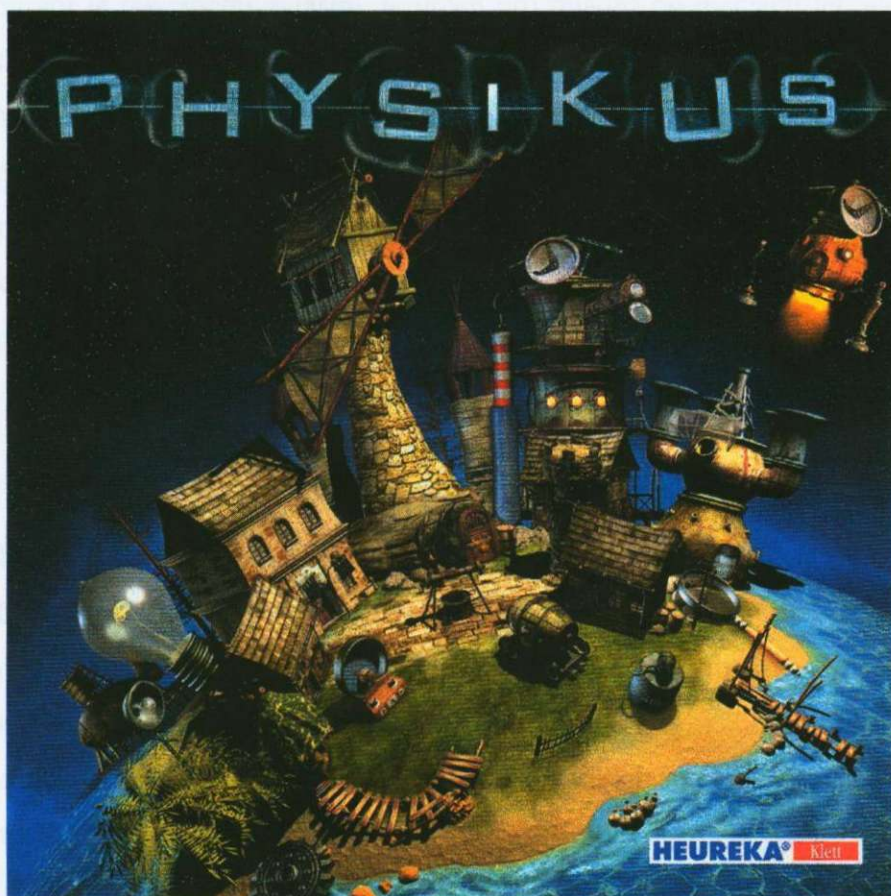
### **Klady:**

- Přehlednost.
- Zaměřeno na motivaci žáků.
- Názornost.
- Jednoduché a intuitivní ovládání.
- Animace, možnost u některých animací zapnout mluvený komentář.
- Příklady na procvičení.
- Možnost vyhledávání pojmů.
- Možnost přidání poznámek.
- Popisy některých pokusů, které si mohou žáci sami vyzkoušet.
- Osobnosti fyziky.
- Pěkné grafické zpracování.
- Dobré obsahové zpracování.
- Kontrolní otázky na konci každé kapitoly.

Osobně mě velice zaujala kapitola Meteorologie. A to nejen zpracováním a zajímavými obrázky, ale také tím, že toto téma by mohlo být pro děti velice zajímavé, např. ukázka a názvy všech bouřkových mraků. Obsahuje též popis atmosféry, různá meteorologická měření atd. Na čem se dá dětem ukázat, že fyzika například zasahuje například i do zeměpisu a je tím pádem se vším spojená.

**Pozn.:** V době dokončování této práce vyšlo pokračování toho titulu s názvem Fyzika zajímavě : Kapaliny a plyny. Tento titul plynule navazuje na program výše popsany výše a vypadá to, že autoři mají v plánu vydat celou sérii těchto programů, které by obsáhly všechny části fyziky. Struktura programu a jeho grafické zpracování je úplně stejné. Obsahuje tyto kapitoly: Tekutiny = Kapaliny a Plyny, Tlak a jeho měření, Pascalův zákon, Archimedův zákon, Proudění kapalin, Povrch kapalin, Vlastnosti plynů, Atmosférický tlak, Pneumatické aplikace, Nejen o létání.

#### 4.4. Physikus



#### Instalace produktu

Tento program je opět jeden z novějších, konkrétně z roku 2003. Nachází se na dvou instalačních CD . Při instalaci dostane na výběr ze dvou možných instalací: minimální a maximální. Rozdíl spočívá v zabraném místě na disku a v používání CD k chodu programu. (minimální 45 MB nutnost používat obě CD, maximální 645 MB stačí pouze CD číslo dvě). Umístění instalačních souborů na disku si můžete zvolit. Zajímavé na tomto programu je, že ho podporují i počítače Macintosh.

Podporované operační systémy jsou: Windows 95/98/ME/NT/2000/XP/MacOs 8.5 nebo vyšší

Hardwarové požadavky: procesor INTEL Pentium 3, 32 MB RAM, CD – ROM mechanika, grafická karta podporující režim SVGA (HiColor, případně TrueColor), pro Mac počítače je potom třeba mít iMac/Power PC, 32 MB RAM, CD – ROM mechanika

## Obsahová stránka

Tento program je tak trochu zvláštní, je určen pro mládež od dvanácti let, ale také pro dospělé, kteří si rádi hrají. Je to výuka hrou. Z obalu programu : Zprostředkování vědomostí z fyziky na nejvyšší úrovni a současně napínavá výuková adventura v jednom . Právě takový je Physikus. Úchvatný svět přírodních zákonů ožívá ve fantastické adventuře plné fyzikálních rébusů a fenoménů. Čeká nás spousta úkolů a především neopakovatelná atmosféra světa vykresleného do těch nejmenších detailů.

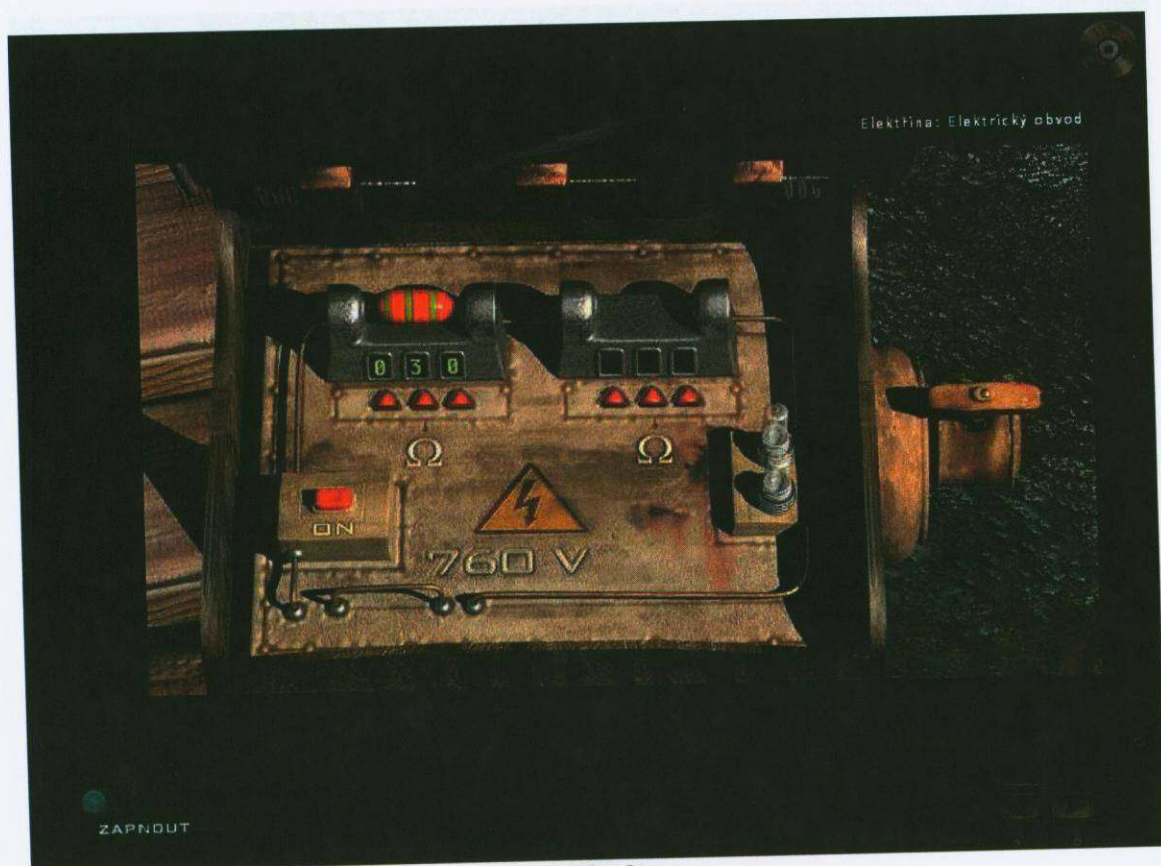
Z toho, co jsme doposud napsali vyplývá, že se jedná o další program, který klade velký důraz na motivaci a snaží se uživatele doslova vtáhnout do tajů fyziky. Program se skládá ze dvou částí. První část je hra, ve které procházíte různými oblastmi, a k tomu abyste postoupili dál, musíte splnit určité úkoly. (obr. 1 - máte vybrat ze tří závaží a správně je umístit, aby byla kladka v rovnováze; obr. 2 - máte doplnit odpor a správně nastavit hodnoty, aby byl odvod funkční; obr.3.- máte vyřešit problém pomocí kladkostroje, aby jste zvedli sud a dostali se do domu). A druhá část se skládá z výkladu teorie za použití animací a zvukového komentáře. (obr .4 - obrázek z tématického okruhu Optika stavba lidského oka; obr .5 - obsah tématického okruhu Optika; obr. 6 - témata, které program obsahuje ) Tématické okruhy, které obsahuje tento program viz níže.

### Tématické okruhy:

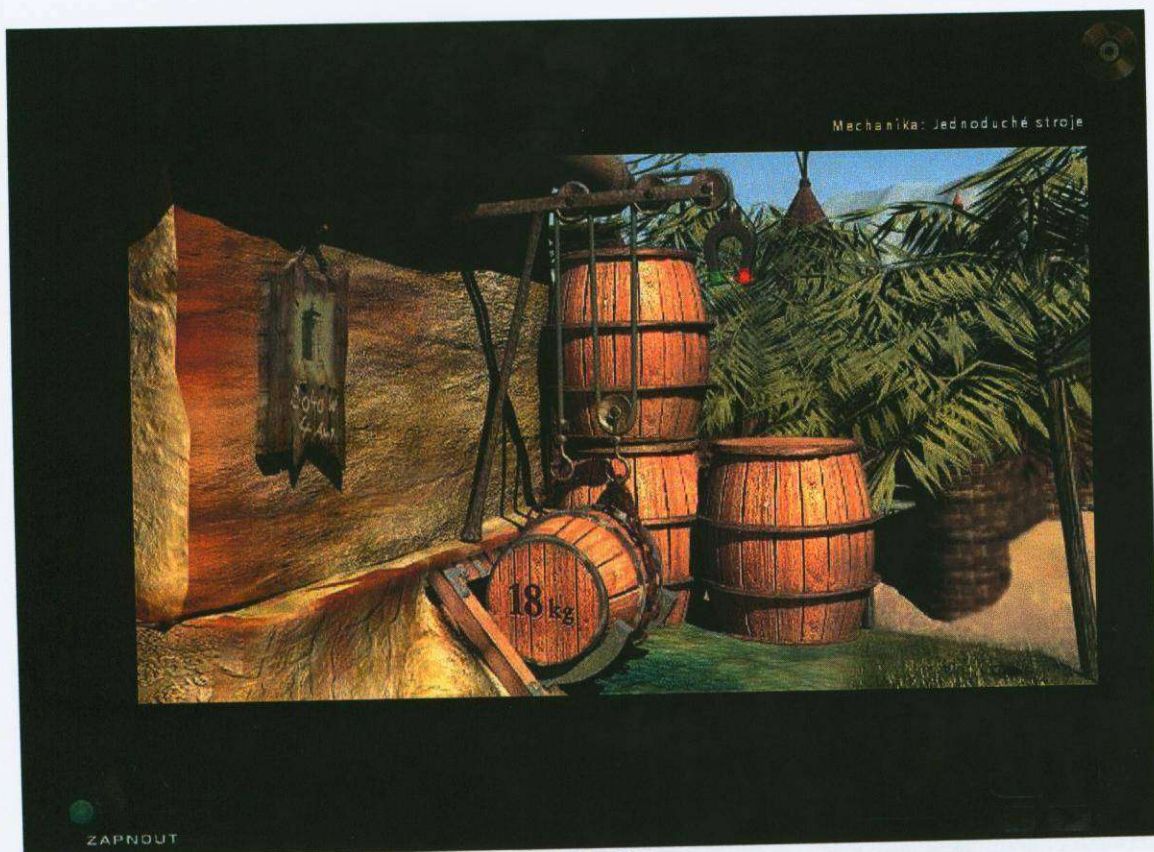
- Optika.
- Mechanika (obr. 7).
- Akustika (obr. 8).
- Elektřina (obr. 9).
- Termodynamika (obr .10).



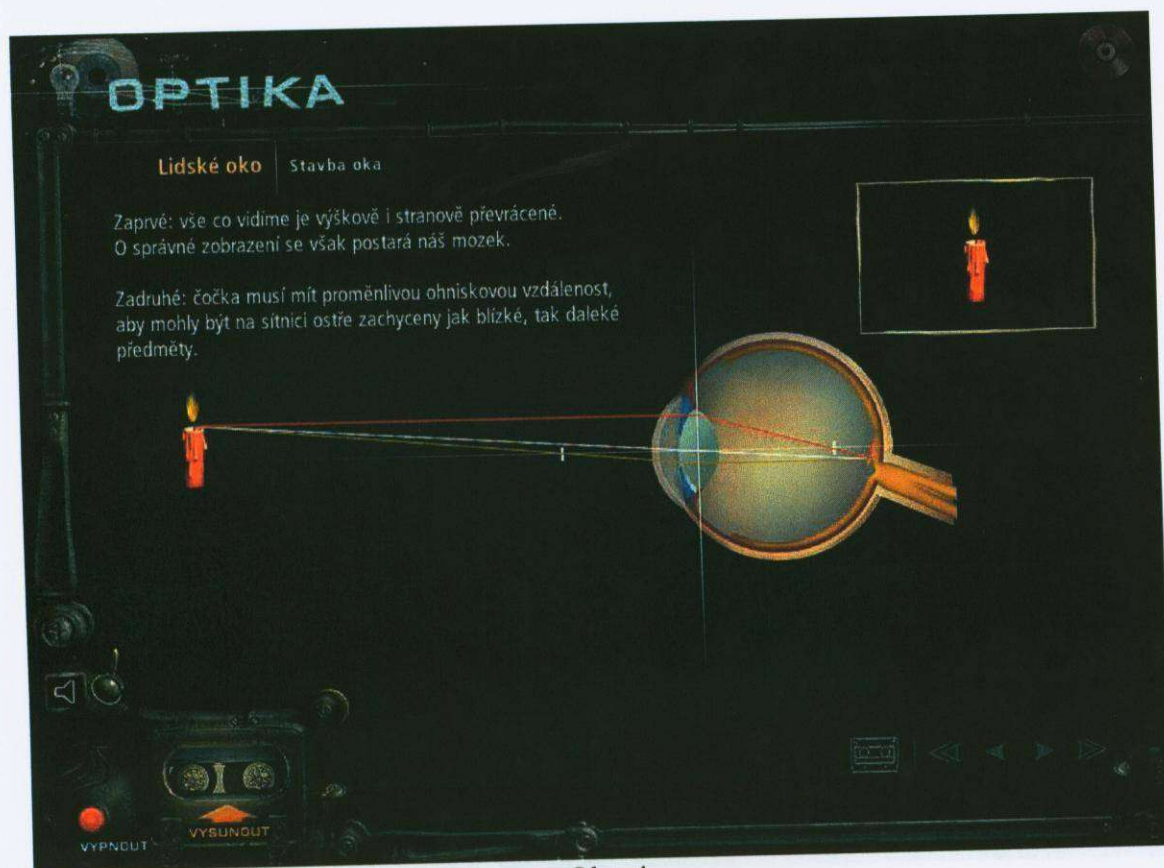
Obr 1.



Obr 2.



Obr.3

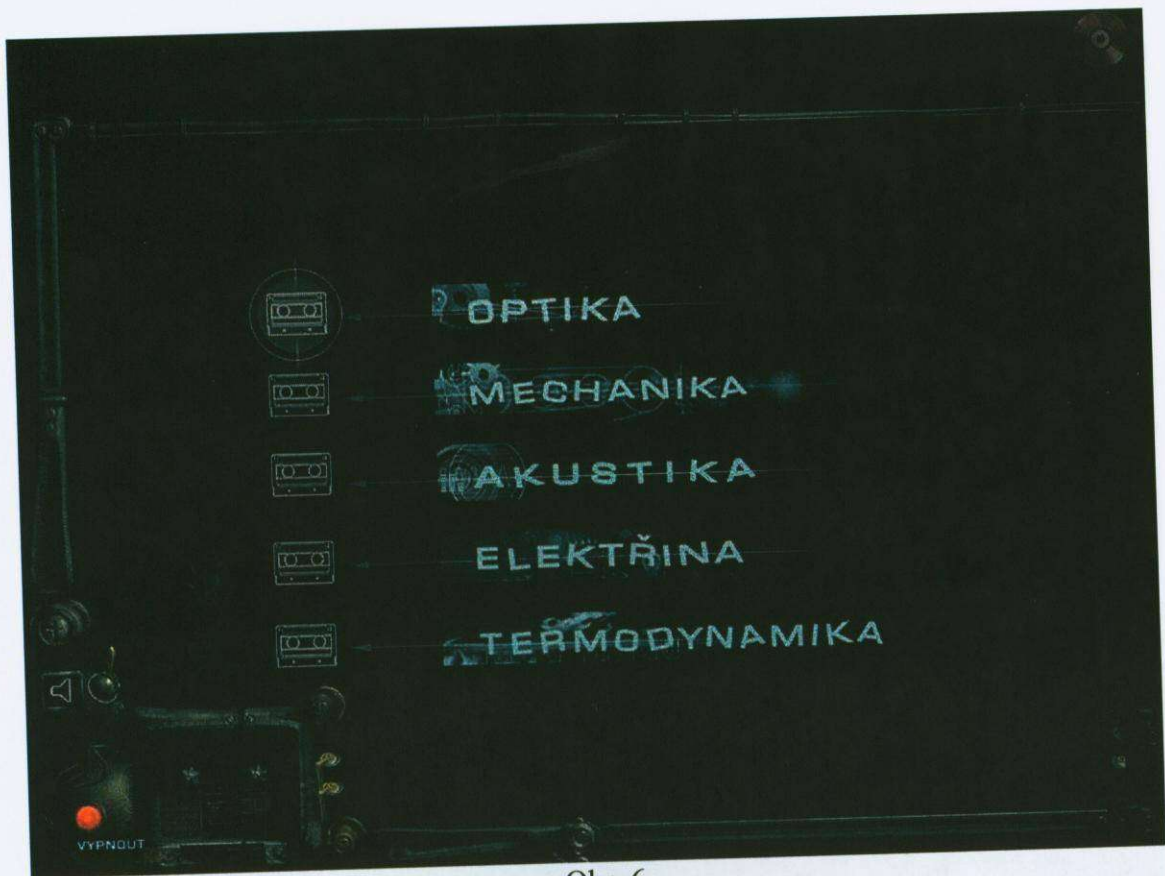


Obr. 4



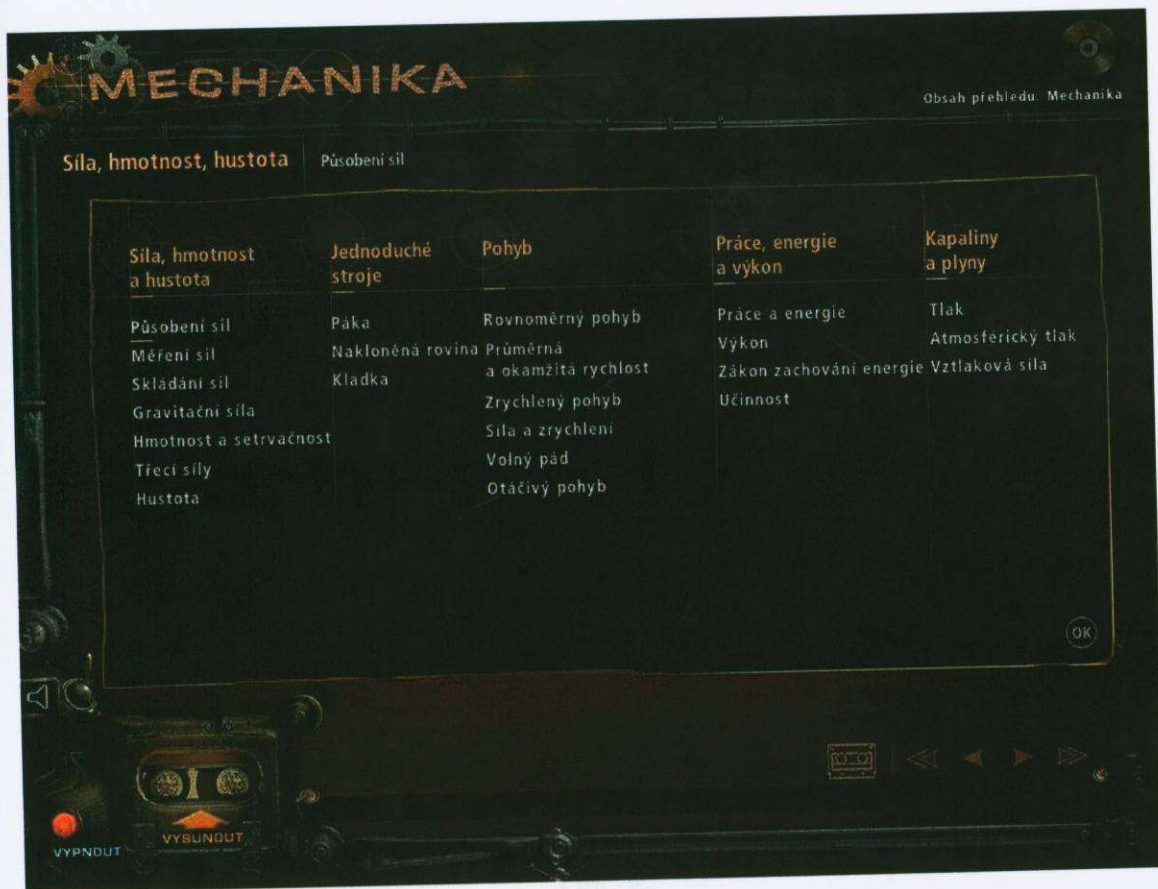
Obr. 5

Obr. 7



Obr. 6

Obr. 8

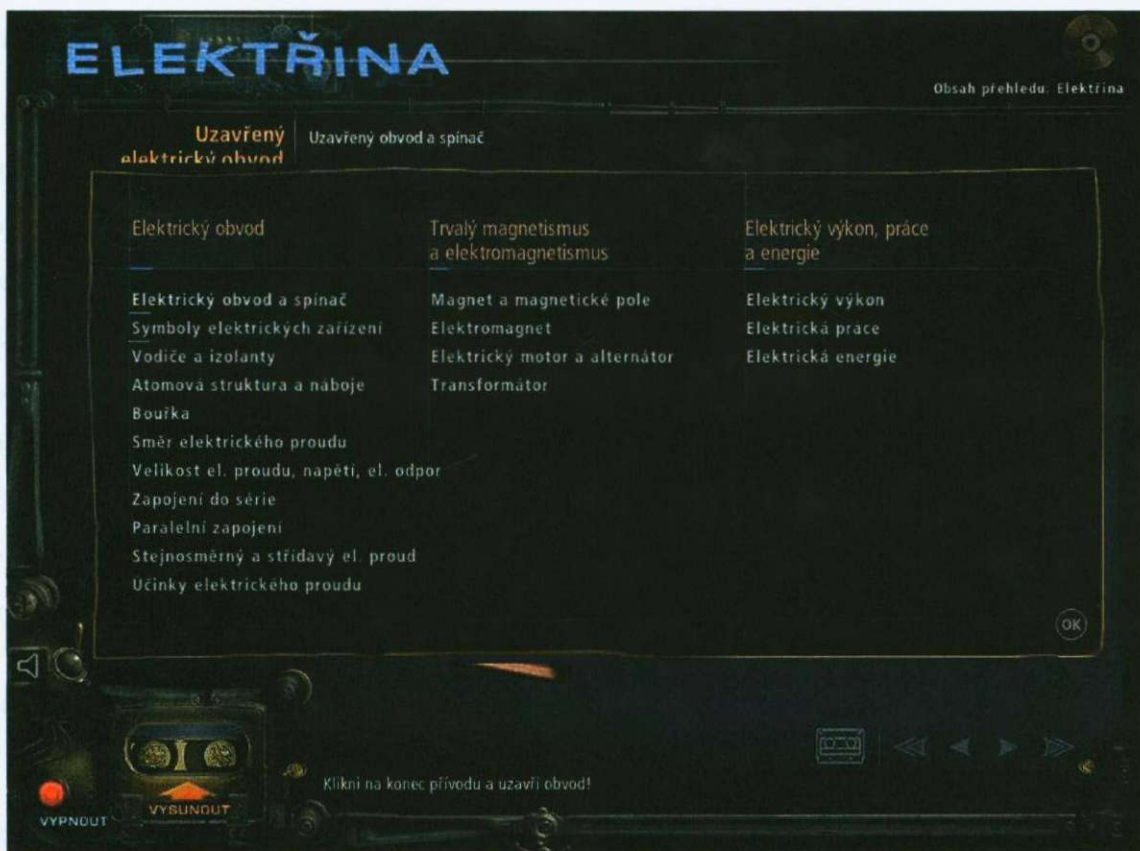


Obr. 7

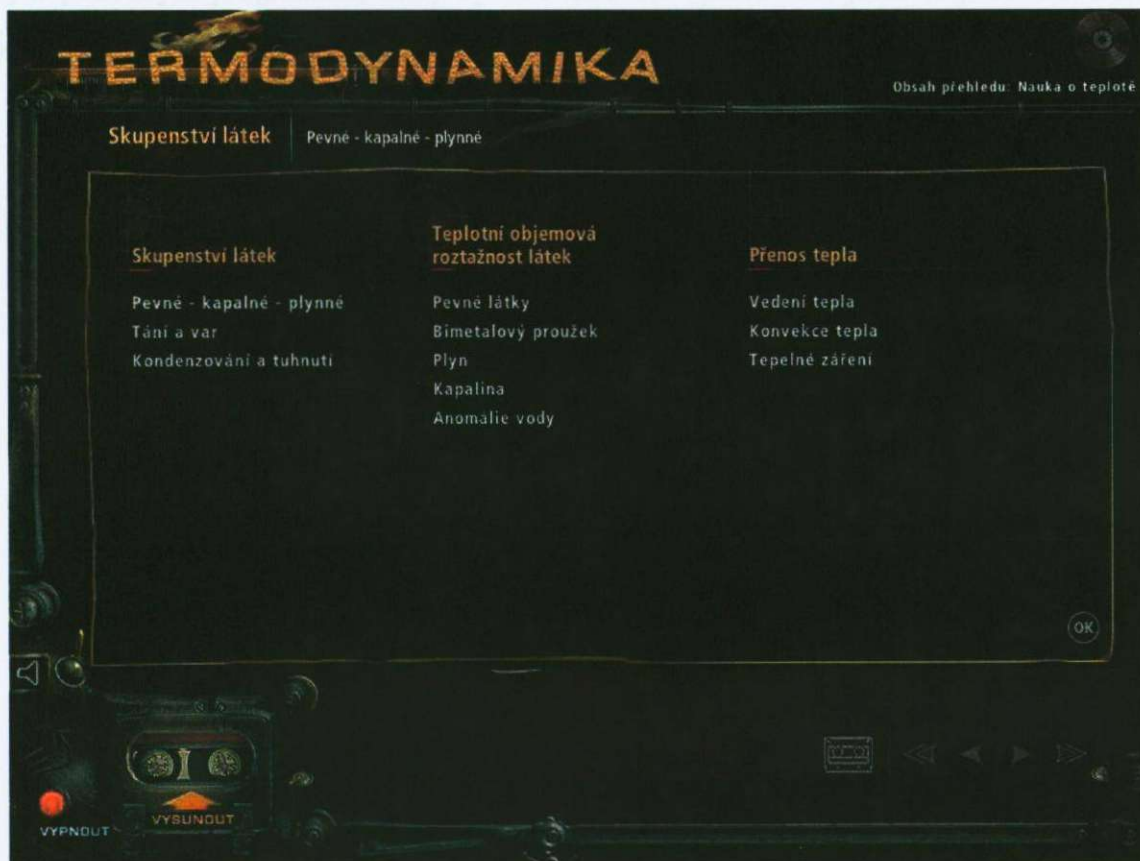


Obr. 8





Obr. 9



Obr. 10

## **Grafické prostředí programu a jeho ovládání**

Po spuštění programu si můžete v menu vybrat jestli chcete pokračovat ve hře, začít novou hru, nebo přejít na výukovou část. Ve výukové části se pohybujete intuitivně pomocí popisek. Tato část slouží jako teoretická část v případě, že si neumíte ve hře poradit s nějakým problémem, nebo se chcete něco nového dovědět. V samotné hře se pohybujete a provádíte jednotlivé akce pomocí myši. Jak hru ovládat je dokonale popsáno v příloženém manuálu. Ovšem k ovládání samotné hry mám velké výhrady. Občas člověk přehlédne šipku a některá místa, kam se má jít, jsou viditelně špatně označená. Ovšem po grafické stránce je hra, vlastně celý program velmi hezky a efektivně proveden. Grafické efekty jsou vynikající a zvukový doprovod též. Jen škoda, že i při větším rozlišení monitoru, budete mít okno hry stále malé a jen přes  $\frac{3}{4}$  vaší obrazovky, což trošku ubírá a ruší od hraní.

## **Celkové hodnocení programu**

Jak už jsem řekl na začátku, tento program je takový zvláštní. Je u něj hodně kladen důraz na grafickou stránku a motivaci. Při čemž se ovšem snaží nenásilně vštípit základy fyziky. U toho programu se musí velmi ocenit nápad autorů. Abych byl upřímný s žádným jiným podobným programem, který by měl takovéto zpracování, jsem se ještě nesetkal ani u jiných předmětů.

### **Zápory:**

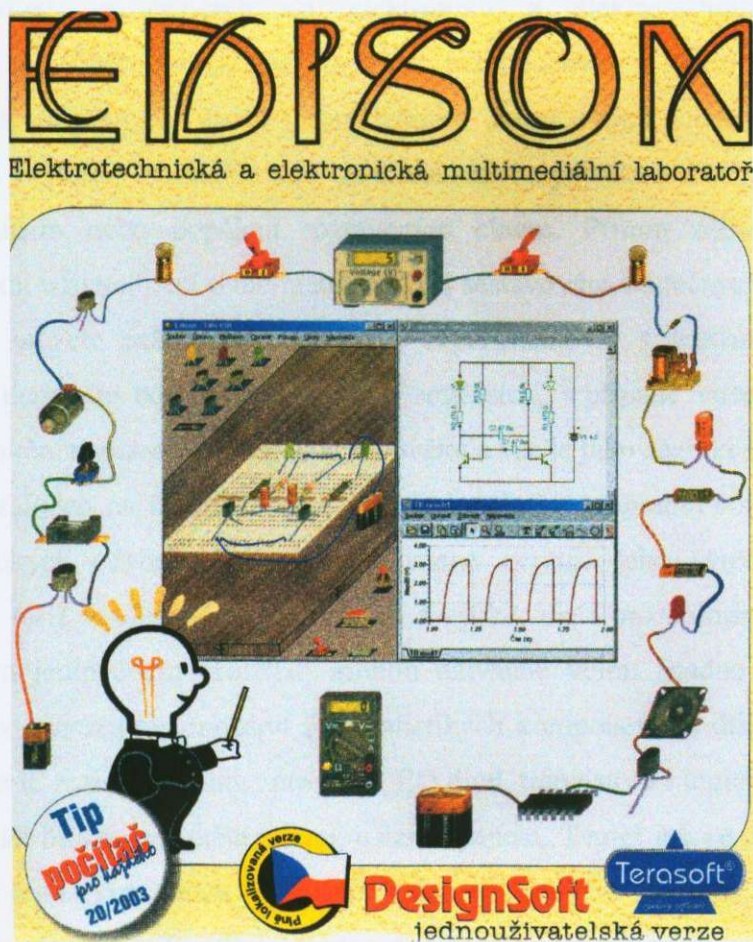
- Nutnost vlastnit CD ke spuštění a práci s programem.
- Neobsahuje žádné příklady na počítání.
- Pomalé načítání programu z CD a jeho občasné zamrznutí.
- Docela velké hardwarové nároky.

### **Klady:**

- Přehlednost.
- Zaměřeno na motivaci žáků.
- Názornost.
- Snadné ovládání.
- VÝUKA HROU.

- Výuková část je velmi dobře zpracovaná, obsahuje stručné vysvětlení s obrázky, vzorečky a animacemi.
- Tento program se dá využít pokud ve škole nejsou pomůcky. Může nahradit některé pokusy.
- Interaktivnost.
- Využití teorie v praxi pomocí hry.
- Rozvíjí nejen fyzikální myšlení.
- Dá se využít i mimo výuku fyziky. Dovedu si tento program představit i ve výuce informatiky.
- Všechny kapitoly jsou velmi dobře zpracované a myslím si, že obsahují to nejdůležitější.

## 4.5. Edison 4.0.



### Instalace produktu

Program se nachází na jednom CD a jeho instalace zabere na disku přibližně 52 MG. Po nainstalování program už CD ke svému chodu nepotřebuje.

Podporované operační systémy jsou: Windows 95/98/ME/NT/2000/XP/

Hardwarové požadavky: procesor Pentium 100 MHz, 16(32) MB RAM, grafická karta podporující zobrazení 256 barev (HiColor – 65 535 barev), myš, zvuková karta, CD- ROM mechanika

## Obsahová stránka

Tento produkt je zaměřen na elektroniku a elektrotechniku. Ve virtuální elektrolaboratoři si můžete vyzkoušet zapojení jednoduchých i velmi složitých obvodů. K dispozici budete mít širokou škálu fotorealisticky zobrazených součástek od žárovek až k polovodičovým prvkům. Nemusíte zde umět zacházet s páječkou a nehrozí vám ani úraz elektrickým proudem nebo popálení roztaveným címem. Přitom zábava, kterou si při sestavování obvodu užijete, není o nic menší než při sestavování skutečných obvodů. Naopak, rychlost s jakou můžete měnit své návrhy a experimentovat s různými zapojeními vás nadchne. Už se nemusíte bát zničení drahých součástek, v případě virtuálního světa stačí poklepat na nefunkční součástku ikonkou šroubováku a vše je jako zázrakem zase v pořádku.

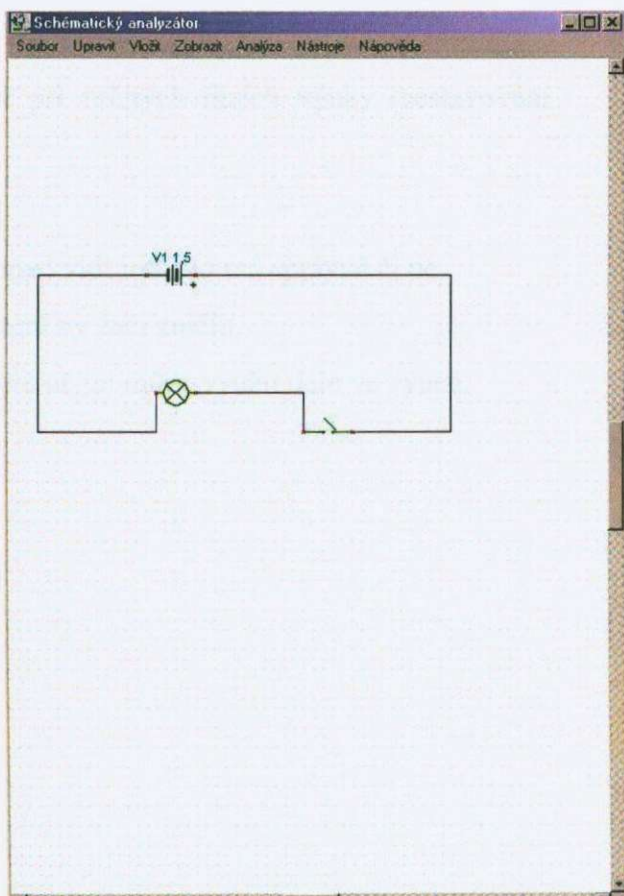
Edison je založen na odlehčené verzi profesionálního programu software pro návrh a testování elektrických odvodů Tina, což podstatně zvyšuje jeho využitelnost. V mnoha případech jej lze totiž využít nejen pro zábavu a výuku, ale i pro poloprofesionální návrhy odvodů. V novém jedinečném prostředí mohou uživatelé velmi snadno vytvářet virtuální elektrické odvody s využitím množství fotorealistických komponent. K dispozici je rozsáhlý, výběr např. z baterií, rezistorů, diod, žárovek, LED diod, tranzistorů i logických hradel. Návrh výrazně zjednoduší možnost použití propojovacích panelů. Téměř jak ve skutečnosti můžete používat celou řadu virtuálních přístrojů (zdroje napětí a signálu, měřicí přístroje, osciloskopy, analyzátory...). To vše je snadno dostupné na jednotlivých polích multimediální laboratoře.

## Grafické prostředí programu a jeho ovládání

Grafické provedení programu je dobré a jednoduché, ostatně program, který slouží k sestavování různých odvodů nemusí mít dokonalou grafiku, hlavně musí dobře plnit svůj úkol, což Edison zvládá skvěle. Ovládání programu je taky docela jednoduché, i když orientace v něm může být ze začátku trochu složitější. Vše ovládáte pomocí myši, jednoduše si zvolíte a přetáhnete součástky na vaši pracovní plochu (obr.1.) nebo je umístíte přímo do reálného rozvodového panelu se skrytými spoji. Součástky lze propojit dohromady pomocí myši a funkční odvod je na světě. Edison také kromě 3D modelu automaticky připravuje schémata zapojení daného obvodu pomocí standardních schématických značek (obr. 2.)



Obr. 1



Obr. 2

## Celkové hodnocení programu

Hodnocení tohoto programu je celkem složité. Ve výuce fyziky nenajde takové uplatnění jako programy předchozí. Z tohoto důvodu by tento program nedostal tak kladné hodnocení. Ovšem pokud se na něj podíváte z hlediska učitele elektroniky, stane se tento program pro vás jedničkou. I u učitele informatiky najde své uplatnění.

### Zápory:

- Spíše jen pro výuku elektroniky, ve fyzice malé uplatnění.
- Ze začátku možná trochu složitější a nepřehlednější ovládání.
- Při spuštění předem připravených příkladů ztráta kontroly nad myší a nad ovládáním počítače.

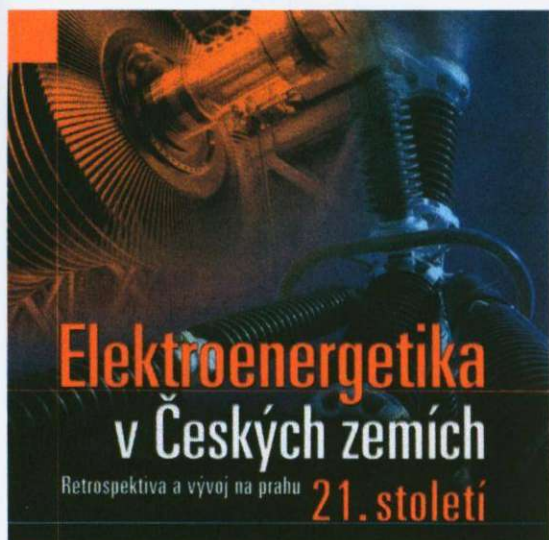
### Klady:

- Výborný program pro výuku elektroniky.

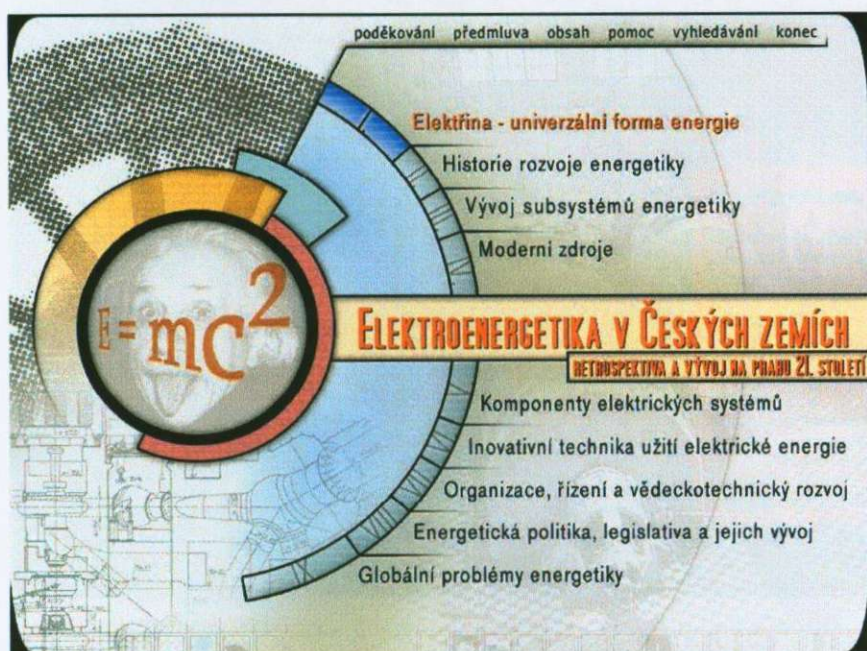
- Obsahuje v sobě plno připravených schémat a obvodů, které objasňují některé pojmy (např. tranzistory).
- Dokonale nahradí fyzikální laboratoř při určitých fázích výuky (sestavování různých obvodů, pokusy ).
- Dobrá názornost.
- Motivace - žák si sám něco sestrojí a hned vidí jestli to má správně či ne.
- Používání programu šetří součástky, které by žáci zničili.
- Možnost rychlého kreslení obvodů, které učitel může využít dále ve výuce.

## 4.6. Další zajímavý software

### Elektroenergetika v Českých zemích



Tento program obsahuje historickou retrospektivu a pohled na vývoj na prahu 21. století. Postupně je v 9. blocích na 1873 normostránkách s 2581 obrázky, grafy a tabulkami, rozvedena historie rozvoje, jednotlivé subsystémy a komponenty elektrických systémů, technika užití elektřiny, organizace, řízení, vědecko-technický rozvoj, energetická politika, legislativa a globální problémy současné energetiky. Využití tohoto programu bych viděl spíše, jako zpestření či jako zajímavost ve výuce fyziky.





## Jaderná elektrárna Temelín



Jaderná elektrárna  
Temelín



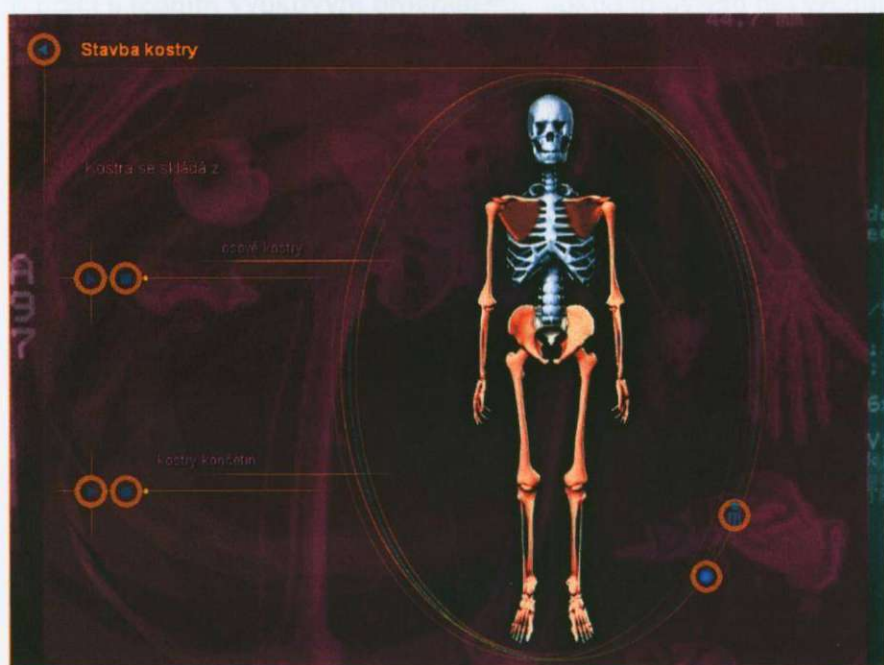
Vše, co jste vždy chtěli vědět o jaderné elektrárně Temelín, najdete na tomto CD. Program je doprovázen komentářem a jak bylo řečeno najdete tady vše o Temelínu. Od bezpečnosti, primárního okruhu, až po historii. Program je možné pustit ve třech jazycích (čeština, angličtina, němčina) . Jako u předchozího programu využití je jen pro zpestření a pro zajímavost.



## Dobrodružství poznání



Další z běžně dostupných programů. Vyrábí ho firma Langmaster. Nachází se na 4 CD. Jedno CD je instalační a další CD obsahují témata Věda a technika, Planeta Země, Člověk. Tento program je velice dobře zpracován. Obsahuje názorné animace, videa a zvukový komentář. Pro výuku fyziky je ideální CD s názvem Věda a technika, které obsahuje všechny kapitoly z fyziky. Ovšem nechybí ani nějaké kapitoly týkající se chemie. CD člověk se zabývá člověkem. Toto CD má své uplatnění v biologii. Obsahuje hodně 3D modelů a myslím si, že je to hodně dobrý program pro výuku biologie. Jak už jsem řekl na začátku, tento celý program je opravdu velice dobře proveden a zpracován. Dovedu si živě představit výuku s jeho využitím ve fyzice, biologii, zeměpise, chemii.



## 5. DIDAKTICKÉ ZAŘAZENÍ VYBRANÉHO SOFTWARE DO VÝUKY

Didaktické zařazení softwaru do výuky by se dalo rozdělit podle tří hledisek. Za prvé podle vyučovaného předmětu, za druhé podle jednotlivých fází vyučovací hodiny (fyziky) a za třetí podle vyučované látky (fyziky).

### 1. Podle vyučovaného předmětu

Zde nebudeme mluvit o tom, že pro daný předmět je určen daný program. Spíše se zaměříme na to, že hodně předmětů je spolu propojených (fyzika, chemie) a tudíž program určený pro fyziku se může hodit i v chemii.

Ovšem nejzajímavější je asi fakt, že „všechny výukové programy“ se dají využít v rámci výuky informatiky. Jako příklad může sloužit program Physikus (viz kapitola 4.4). Učitel informatiky zadá žákům, ať si spustí tento program s tím, že si můžou do konce hodiny hrát. A žák, aniž si to uvědomuje, si formou hraní osvojuje základní fyzikální poznatky. Další takový příklad můžeme najít u programu Edison (viz kapitola 4.5). Ve výuce informatiky můžeme využít i programy určené pro matematiku, angličtinu, češtinu atd.

To však neznamená, že celá výuka informatiky by měla být jen o tomto. Musíme vhodně zvolit, kdy tyto programy zařadit. Podle zkušeností je dobré takovouto práci zařadit na začátek hodiny, aby si děti „zahřály mozky“, a nebo na konec hodiny, pokud zbude čas po odučení dané látky. Nikdy by se asi nemělo stát, aby celá hodina informatiky byla jen o práci s jedním výukovým programem, pokud to ovšem nevyžadují okolnosti.

Celkově můžeme říci, že využití výukových programů ve výuce je někdy hodně náročné a učitel by proto takovým přípravám měl věnovat více času než obvykle.

### 2. Podle jednotlivých fází vyučovací hodiny

Klasická vyučovací hodina se dělí na šest fází: úvod, opakování (Diagnostika), nová látka (Expozice), upevňování látky (Fixace, Aplikace), shrnutí, závěr. Využití softwaru se v jednotlivých fázích liší.

**Úvod** - využití spočívá v motivaci a to tím, že se žákům oznámí, že se v hodině bude pracovat s určitým programem, popřípadě s více programy.

**Opakování (Diagnostika)** - zde se dá krásně využít např. program Didakta (viz kapitola 4.1). Tento program je k dané fázi hodiny přímo stvořený. Obsahuje řadu úloh na různá fyzikální témata. Učitel může příklady buď připravit a vytisknout na papír, nebo žáky nechat samostatně pracovat u počítačů, anebo může promítat příklady dataprojektorem. Příklady jsou jednoduché a bohatě vystačí na vtažení žáka do hodiny. Pokud žáci budou samostatně pracovat u počítačů, je výhodou i to, že nemusí mít kalkulačky a psací potřeby, vše je totiž v programu obsaženo. Výhodou je též fakt, že si žáci sami mohou zkontrolovat výsledky. Stejné uplatnění najde i program Termika (viz kapitola 4.3), který sice neobsahuje tolik příkladů, ale tyto příklady jsou náročnější (obr 5b, 5c)

**Nová látka (Expozice)** - pro tuto fázi hodiny se hodí programy Termika (viz kapitola 4.3) a Fyzika (viz kapitola 4.2), ale jistou částí také program Physikus (viz kapitola 4.4). Tyto programy obsahují plno obrázků, animací a zvukové komentáře. Ovšem je třeba stále brát na zřetel, že nemůžeme pustit program a nechat ho vyložit látku za učitele. Učitel by měl s programem umět správně zacházet. To v praxi například znamená: učitel vyloží princip dieslového motoru a po výkladu pustí animaci, jak takový motor funguje. Animace může být puštěna se zvukovým komentářem, aby děti měli informace i od jiného zdroje než je učitel. Nebo učitel naopak může nechat program, aby vyložil některé základní informace a toto pak doplní či upřesní vlastními slovy.

Další možností je využít programu jen k doplnění některých zajímavých věcí a k rozšíření učiva. Příkladem toho můžou být programy v kapitole 4.6. Ještě bych zde chtěl upozornit, aby si učitel dal pozor, jakou látku a jaký program vybere. Narážím zde na to, že třeba takový program Fyzika (viz kapitola 4.2) je určen pro základní školy, ale program Termika (viz kapitola 4.3) obsahuje i učivo, které se na základní škole neprobírá (Kruhový děj, obrázek 5c v kapitole 4.3). Učitel by si proto měl dát velký pozor, jakou látku ve výkladu použije. Další stránkou, kterou by měl učitel brát v potaz, je stránka motivační. Abych uvedl příklad, podívejme se do kapitoly 4.4. na obrázek 1. Vidíme zde příklad páky. Jsou dvě možnosti, jak toho využít. Buď necháme děti, aby úkol samostatně vyřešily a pak jim vyložíme teorii, a nebo naopak, nejdříve vysvětlíme teorii a pak je necháme splnit úkol.

**Upevňování probrané látky (Fixace, Aplikace)** - zde je postup stejný jako u Opakování na začátku hodiny. Opět můžeme použít program Didakta (viz kapitola 4.1), ale i program Physikus (viz kapitola 4.4). Využití v této fázi hodiny najde i program Termika (viz kapitola 4.3). A to nejen díky příkladům, ale i díky animacím a obrázkům, které obsahují různé pokusy

(obr. 6b). Ještě bych doplnil, že tuto část hodiny můžeme celou vyplnit programem Edison (viz kapitola 4.5) a to v případě, pokud se probírá elektronika. Jak jinak upevnit tuto látku, než tím, že si žáci sami sestaví svůj obvod a sami zjistí, zda to mají správně či ne.

**Závěrečné shrnutí** - zde se učitel bez programů obejde, protože smyslem této části hodiny je jen zopakování základních pojmů a poznatků, které byly probrány. I když určité využití by zde našla krátká prezentace třeba v MS PowerPoint.

**Závěr hodiny** - žádné uplatnění. Snad jen zadání domácího úkolu opět formou prezentace.

### 3. Podle vyučované látky

Pod tímto bodem si představuji využití výukového programu podle vyučované látky a podle dostupných výukových programů. Abych byl konkrétnější uvedu příklad. Téma Astronomie. Toto téma obsahuje sluneční soustavu, hvězdy, komety, vzdálenosti ve vesmíru meteory, meteority, zatmění slunce, zatmění měsíce atd. Tyto kapitoly těžko názorně žákům ukážete. Pokud ovšem vlastníte počítač a příslušný program (Fyzika (viz kapitola 4.2)), stane se tato kapitola pro žáky rázem zajímavější. Chcete jim ukázat zatmění slunce, či pohyb planet ve sluneční soustavě? Není problém, jedním stiskem tlačítka to žákům názorně předvedete. Je to lepší než obrázek v učebnici, který tuto problematiku též vysvětlí, ale přeci jen obrázky se nehýbou.

Dalším příkladem je téma Termika. Využití programu Termika z kapitoly 4.3. se zde přímo nabízí. A to jak při využití příkladů, tak při výkladu teorie, či předvedení různých pokusů.

Ovšem asi nejzajímavější pro nás bude z tohoto pohledu program z kapitoly 4.5. Jedná se o program Edison. Pokud učíte elektřinu či dokonce Elektroniku, měl byste tento program vlastnit. Pokud chcete vysvětlit například sériové či paralelní zapojení obvodu, není nic jednoduššího, než tento program spustit a názorně to žákům předvést s tím, že hned mají možnost si to vyzkoušet. Ve výuce elektroniky toto platí obzvlášť.

Pokud budete mít opakovací hodinu a chcete, aby žáci řešili různé příklady a problémy, ale nechcete využívat knížek, doporučuji sáhnout po programu Didakta (viz kapitola 4.1) a jemu podobných. Ušetří to spoustu práce s vymýšlením a hledáním příkladů.

Výukové programy se dají též využít, pokud má škola nedostatek pomůcek na různé pokusy. Zde bych ovšem apeloval na to, aby se spíše učitel snažil vymýšlet pomůcky sám, či

se snažil o realizaci jednoduchých pokusů, které si děti budou moci sami vyzkoušet, či si je osahat. Přeci jenom jim to dá víc, než když pokus budou sledovat jako animaci.

Další využití programů je motivační. Myslím tím, že už jen požívání programu je pro žáky určitá změna a motivace. Tato motivace se ještě zvýší, pokud budou mít možnost s tímto programem pracovat. Viz program Physik (kapitola 4.4). Ovšem za velmi motivující bych považoval i použití programů z kapitoly 4.6. Tyto programy spíše slouží k rozšíření učiva a děti se z nich dozví různé zajímavosti o energetice, jaderné elektrárně atd.

## 6. OVĚŘENÍ EFEKTIVITY POČÍTAČEM PODPOROVANÉ VÝUKY

Ověření efektivity počítačem podporované výuky probíhalo v několika krocích. A to na škole Čěčova v Českých Budějovicích ve třídách 9.E a 9.D. Nyní se na tyto části podíváme podrobněji.

### 6. 1. Porovnání ve výkladové části

V této fázi se odučily dvě paralelní třídy hned po sobě. V první třídě (9.E) byl proveden výklad bez použití výukového programu. Ve druhé třídě (9.D) byl použit program Termika (viz kapitola 4.3). V obou třídách se učilo téma motory a parní stroj. Nyní si popíšeme jednotlivé části odučených hodin a rozdíl v nich.

#### 1. Část hodiny

- Žákům byl objasněn pojem práce plynu.
- V obou hodinách tato fáze probíhala stejně za použití učebnice.

#### 2. Část hodiny

- Žákům bylo vysvětleno, co je to motor, na jakém principu funguje a jaké je základní rozdělení motorů.
- V 9.E byl použit nákres z tabule - žáci si jej rychle opsali a mohlo se dále pokračovat.
- V 9.D byl použit k rozdělení motorů program Termika (obr.1) - při pozorování bylo zjištěno, že žáci si nákres rychleji opsali z tabule než z promítaného obrázku (je patrné, že tento program obsahuje i rozšířené učivo - turbíny).



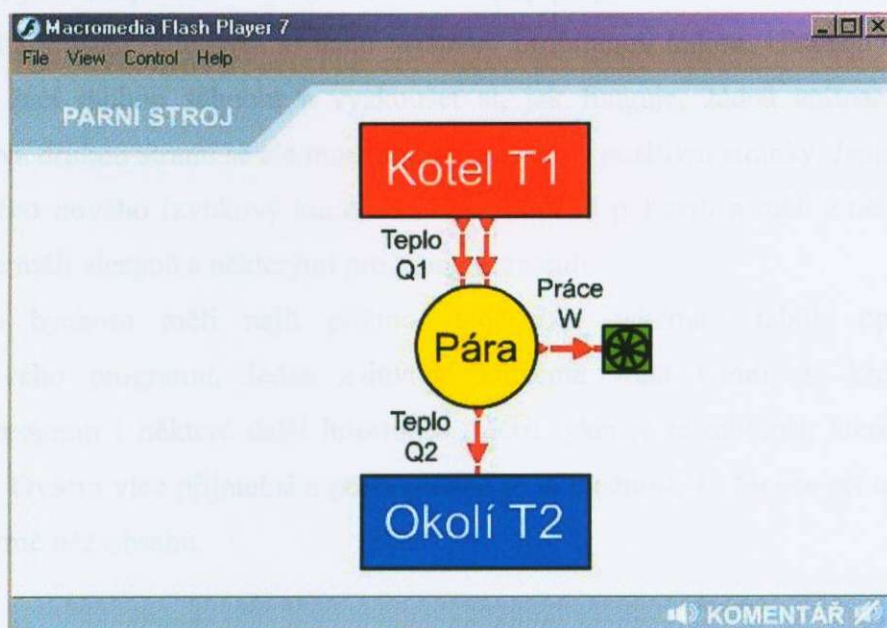
Obr.1

### 3. Část hodiny

- Žáci se dozvěděli, jak, kdy a kým byl vynalezen parní stroj.
- V obou případech byla použita krátká prezentace v MS PowerPoint.

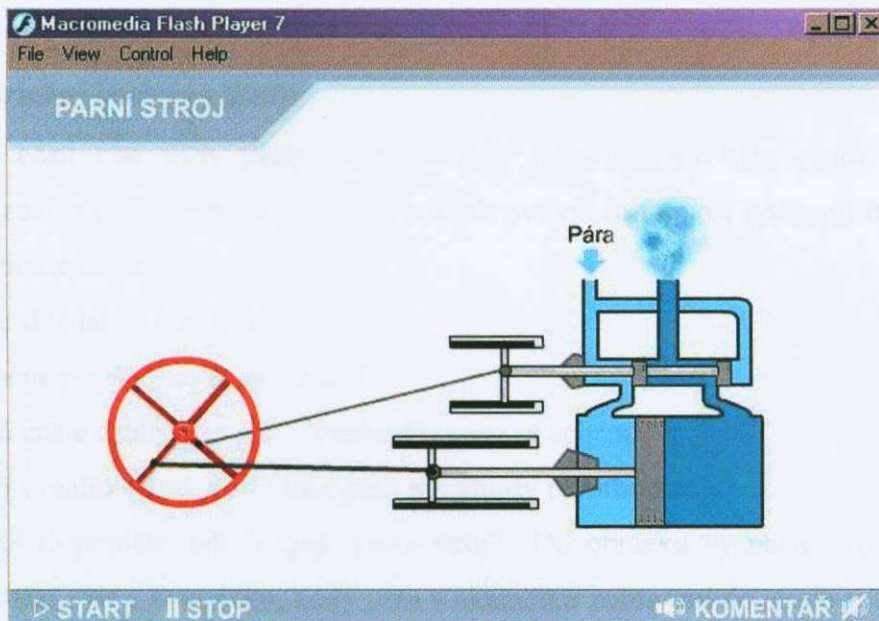
### 4. Část hodiny

- Žákům bylo objasněno, jak pracuje parní stroj, jeho využití, účinnost a jaké má nevýhody.
- V 9.E byl použit model parního stroje - na žácích bylo vidět, že je model zajímavá a rádi by si ho „osahali“, byla na nich znát zvědavost a motivace, čehož bylo využito v poslední fázi hodiny, kdy vybraní žáci sami měli na modelu před celou třídou předvést, jak parní stroj funguje.
- V 9.D byl opět použit program Termika - tentokrát byly použity dvě animace (Obr. 2, Obr. 3) a zvukový komentář. Zvukový komentář žáky velice pobavil, vnesl do hodiny pobavení a žáci chtěli slyšet další. Animace žáci také dobře pochopili a zaujaly je, ovšem bylo na nich vidět, že nejsou tolik nadšení jako 9.E, kteří si mohli „osahat“ model a sami vyzkoušet, jak takový motor funguje. Animace měly navíc tu nevýhodu, že se musely ručně v jednotlivých fázích zastavovat, což působilo rušivým dojmem, oproti plynulému výkladu pomocí modelu. Zásadní nedostatek se ukázal v poslední fázi hodiny, kdy žáci měli na animaci vysvětlit, jak parní stroj funguje. Bylo vidět, že práce s rychle běžící animací je moc nebavila a přišlo jim to trochu zmatené.



Obr. 2





Obr. 3.

## 5. Část hodiny

- Opakování - žáci sami ukazovali na modelu nebo na animaci princip parního stroje.
- Závěr hodiny.

Podle první fáze ověření efektivity nám jasně vychází najevo, že užití výpočetní techniky ve výuce není moc dobré. Ovšem nelze to říci takhle obecně. Záleží na tom, jakou látku učíme, jaké žáky učíme a jaký máme dostupný program. V našem případě se projevilo užití ne příliš šťastné. Ale bylo to dáno nejspíše probíranou látkou. Ukázalo se, že model, na který si žáci mohou sáhnout a vyzkoušet si, jak funguje, žádná animace či obrázek nenahradí. Na druhou stranu se ale musí dodat, že to má i pozitivní stránky. Jednak žáci zažijí ve výuce něco nového (zvukový komentář, u kterého se pobavili a měli z něho legraci) a jednak by se měli alespoň s některými programy seznámit.

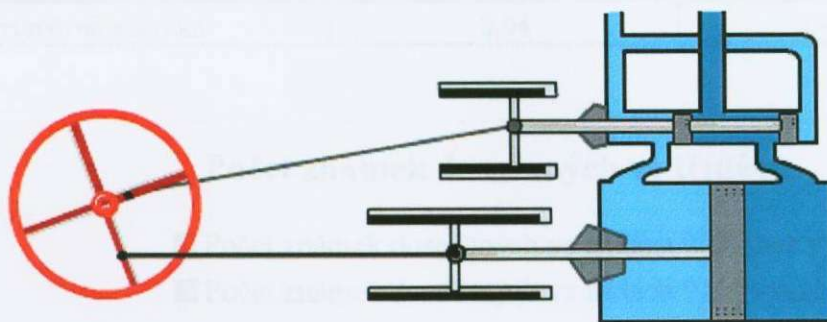
Dále bychom měli najít příčinu, proč žáci schéma z tabule opsali rychleji než z výukového programu. Jeden z důvodů můžeme vidět v tom, že krom schématu obsahoval program i některé další informace (teorii týkající se motorů), které mohly žáky rozptylovat. Ovšem více přijatelná a pochopitelná je ta možnost, že žáci se při opisování více věnovali formě než obsahu.

## 6. 2. Porovnání pomocí testu

V této části obě třídy psaly stejný test <sup>\*)</sup>. Jeho úkolem bylo zjistit a pokusit se vyhodnotit, zdali využití softwaru ve výuce nějak ovlivní schopnost pochopit určité základní pojmy a probrané učivo.

Test se skládal ze 4 otázek :

- 1) Stručně popište, co je to motor?
- 2) Jaké znáte druhy motorů? Znázorněte pomocí schématu.
- 3) Kdo vynalezl parní stroj? Jaké jsou **nevýhody** parního stroje?
- 4) Stručně popište, jak funguje parní stroj? Do obrázku vyznačte a popište, kde se nachází **píst** a **šoupátko**, kudy pára v okamžiku zobrazení do stroje **vstupuje** a kudy **vystupuje**.



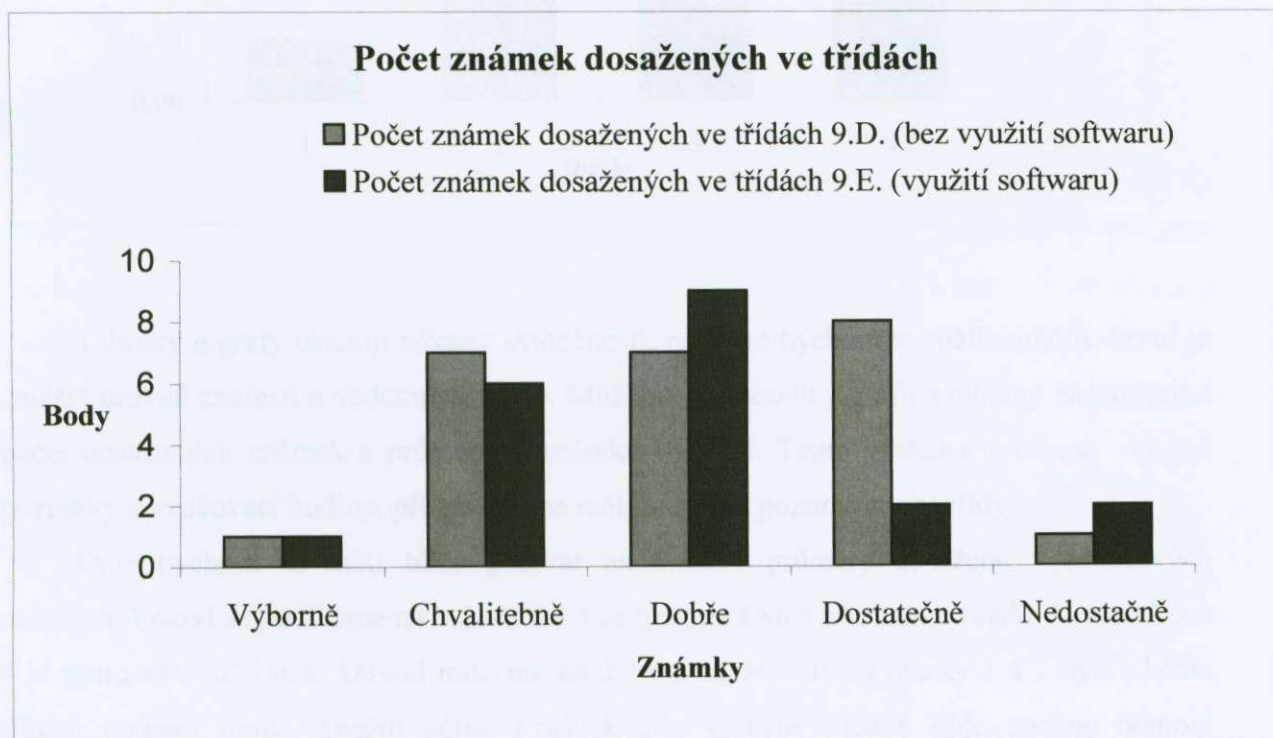
Když se podíváme na zadané otázky, zjistíme, že pouze u otázek 2 a 4 můžeme poznat, jak ovlivní výuku zařazení softwaru. Tyto otázky byly vybrány záměrně a to z toho důvodu, že při výkladu funkce parního stroje a rozdělení motorů byl v jedné třídě použit program a ve druhé ne. Otázky 1 a 2 byly zařazeny z didaktického hlediska pro ověření znalostí, neboť tyto pojmy by žáci měli znát.

<sup>\*)</sup> Zadání testu a ukázky jeho vypracování nalezneme v příloze.

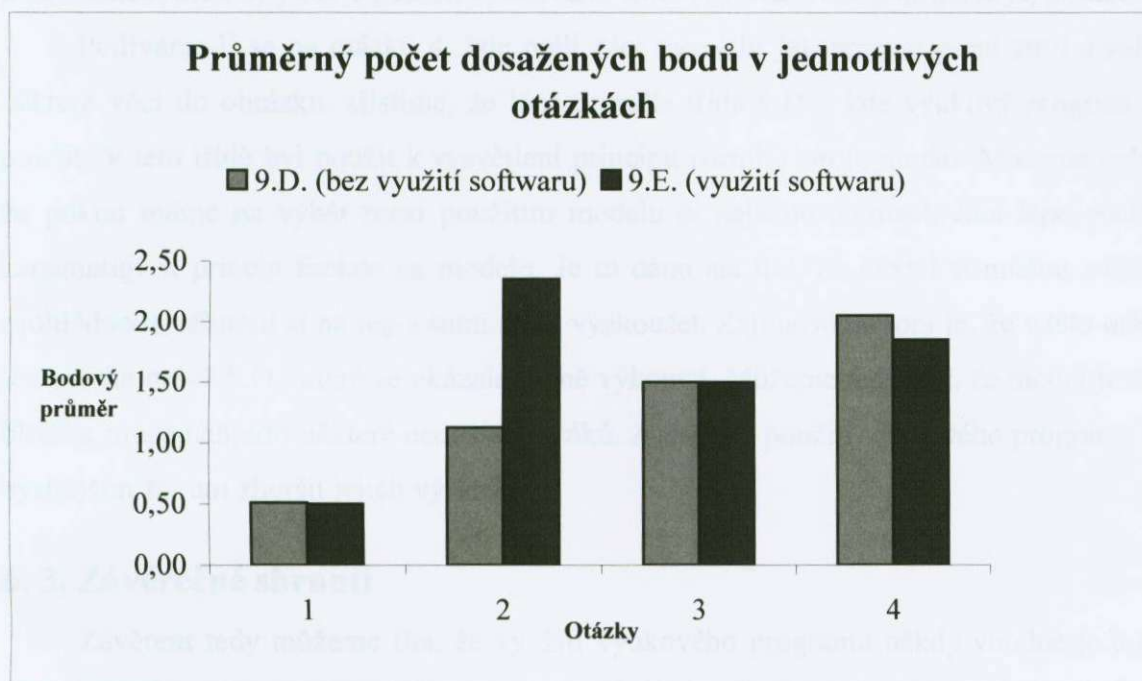
Podíváme se blíže na výsledky testů.

<b>Bodové hodnocení testu</b>	
Otázka číslo	Maximální hodnocení (v bodech)
1	1
2	3
3	2
4	4

<b>Počet známek dosažených ve třídách</b>		
Známky	9.D. (bez využití softwaru)	9.E. (využití softwaru)
Výborně	1	1
Chvalitebně	7	6
Dobře	7	9
Dostatečně	8	2
Nedostačně	1	2
Průměrná známka	3,04	2,90



Průměrný počet dosažených bodů v jednotlivých otázkách		
otázka číslo	bodové průměry	
	9.D. (bez využití softwaru)	9.E. (využití softwaru)
1	0,51	0,50
2	1,13	2,35
3	1,50	1,50
4	2,05	1,85



Tabulky a grafy ukazují některé skutečnosti, na které bychom se měli zaměřit. První je „nižší“ úroveň znalostí a vědomostí v 9.D. Můžeme to usoudit z grafu a tabulky znázorňující počet dosažených známek a průměrnou známku ve třídě. Tento výsledek můžeme doložit poznatky z vyučovací hodiny, při které jsme měli možnost pozorovat obě třídy.

Dále bychom se měli blíže podívat na bodové průměry dosažené v jednotlivých otázkách. Pokud se podíváme na otázku 1 a 3 nezjistíme žádný markantní rozdíl. U otázek 2 a 4 je tomu však už jinak. Důvod můžeme hledat v tom, že učivo z otázek 1 a 3 bylo oběma třídám podáno stejně, kdežto učivo z otázek 2 a 4, bylo v jedné třídě podáno pomocí výukového softwaru a ve druhé třídě klasicky.

U otázky 2, kde měli žáci říci jaké znají motory a zakreslit jejich rozdělení do schématu, byla úspěšnější třída 9.E. Tudiž třída ve které byl použit výukový program. Konkrétně bylo použito schéma z kapitoly 6.1. obr.1. Můžeme tedy usoudit, že toto schéma si žáci zapamatovali lépe, než schéma, které bylo zakresleno na tabuli. Můžeme tedy říci, že v této fázi bylo použití výukového programu efektivní a na „pravém“ místě. Z toho vyplývá, že pokud žákům budeme ukazovat nějaká schémata, která by si měla zapamatovat či si nějak poznamenat, měli by jsme o použití výukového softwaru uvažovat, popřípadě jej použít.

Podíváme-li se na otázku 4, kde měli žáci vysvětlit jak pracuje parní stroj a zakreslit některé věci do obrázku, zjistíme, že lépe dopadla třída 9.D. , kde výukový program nebyl použit. V této třídě byl použit k vysvětlení principu parního stroje model. Můžeme tedy říci, že pokud máme na výběr mezi použitím modelu či nějakou animací, žáci lépe pochopí a zapamatují si princip funkce na modelu. Je to dáno asi tím, že model si můžou z blízkosti prohlédnout, sáhnout si na něj a sami si ho vyzkoušet. Zajímavé na tom je, že v této otázce si lépe vedla právě 9.D., která se ukázala méně výkonná. Můžeme tedy říci, že model je žákům bližší a může nahradit některé nedostatky žáků. A naopak použití výukového programu může bystřejším žákům zhoršit jejich výsledky.

### **6. 3. Závěrečné shrnutí**

Závěrem tedy můžeme říci, že využití výukového programu někdy vhodné je a někdy není. Pokud můžeme použít reálný model určitě je to mnohem lepší než výukový program obsahující nějakou animaci (což nám potvrdila testová otázka 4). Ovšem jak se ukázalo v některých případech je použití výukového programu mnohem lepší než klasická výuka (což nám potvrdila testová otázka 2) . Je tedy na učiteli, aby rozhodl, kdy je zařazení výukového programu vhodné a kdy ne. Což není vůbec lehké a proto by se této tématice měla věnovat větší pozornost, zvláště pak v dnešní době, kdy je rozmach počítačů tak markantní.

## 7. ZÁVĚR

Cílem této práce byla snaha více přiblížit problematiku počítačem podporované výuky a její zařazení do výuky fyziky. Neboť toto téma je v dnešní době velice aktuální. Ukázat a blíže se seznámit s některými programy, které se dají pro výuku použít. Ukázat na výhody a nevýhody použití těchto programů.

Chtěl jsem zde dokázat, že využití určitého softwaru ve výuce může být přínosem a že pokud je to alespoň trochu možné, tak ho zařadit do výuky. Bohužel v našem případě se nepodařilo ověřit předpoklad, že počítačem podporovaná výuka přináší lepší výsledky než výuka klasická. Bylo to dáno asi tím, že pro ověření efektivity byla vybrána méně vhodná výuková látka. Dále se můžeme domnívat, že na prozkoumání by bylo zapotřebí více času. Dospěli jsme k závěru, že použití reálného modelu je efektivnější než animace.

Tento text může sloužit jako základ pro další studium této problematiky, či pro „laiky“, kteří by se o tomto tématu chtěli dozvědět více. Je také velmi vhodný pro výuku didaktiky fyziky na PFJU pro předmět počítačem podporovaná výuka, případně pro praktikum školních pokusů. Hodí se i pro učitele nakupující výukový software, kteří hledají určitou inspiraci.

## POUŽITÁ LITERATURA

ernochová, M. - Komrska, T. - Novák, J. : Využití počítače při vyučování, Praha: Portál, 1998]

Čalková J. : Obecná didaktika, Praha 1999]

[p://www.vuppraha.cz/](http://www.vuppraha.cz/)

Čašpar E. : Didaktika Fyziky, SPN Praha 1978]

Čiličková, J. a kol : Didaktické testy a jejich statistické zpracování, SPN Praha 1972]

Čtvy, G. : Moderní vyučování, Portál Praha 1996]

Čižka J. a kol : Pokusy z fyziky na ZŠ, SPN Praha 1985]

Čašpar, E. : Problémové úlohy ve vyučování fyziky, Praha 1981]

Čorák, Z., Krupka, F. : Fyzika, SNTL Praha 1981]

Česař J. : Fyzika 1-9]

# PŘÍLOHY

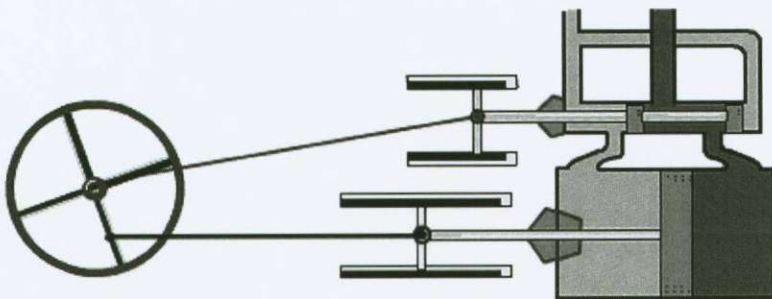
## Príloha a – Zadávaný test

Stručně popište co je to motor?

Jaké znáte druhy motorů ? Znázorněte pomocí schématu.

Kdo vynalezl parní stroj? Jaké jsou **nevýhody** parního stroje?

Stručně popište jak funguje parní stroj? Do obrázku vyznačte a popište kde se v zachycené poloze nachází: **píst**, **šoupátko**, kudy pára do **stroje vstupuje** a kudy **pára vystupuje**.





# ha b – Ukázka vypracovaného testu

Jméno a příjmení: *Rejnoldová Olga* 10b (7)

1. Stručně popište co je to motor? *zařízení, které přemění dodávanou energii na mechanickou práci.*

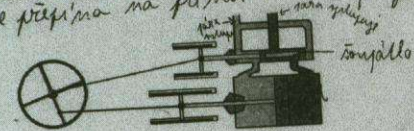
2. Jaké znáte druhy motorů? Znakujte pomocí schématu.

*pisateli, záložní, 4. pásmo, realtimu, rozložení, proudu, 1. pásmo*

3. Kdo vynalezl parní stroj? Jaké jsou nevýhody parního stroje?  
*James Watt, mala hermnoř, pomaly*

4. Stručně popište jak funguje parní stroj? Do obrázku vyznačte a popište kde se nachází: píst, klopátka, kudy pára v okamžiku zobrazení do stroje vstupuje a kudy pára vystupuje.

*Pára klaci na píst, klaci ko jednim směrem a zatvoreným vylučuje starou páru, soupe přeprá na píst, odvod páry.*



Jméno a příjmení: *Odehnal Martin* 2b (5) M. pracovní

1. Stručně popište co je to motor?  
*je to zařízení, které se mění na mechanickou práci.*

2. Jaké znáte druhy motorů? Znakujte pomocí schématu.

*1) Pístový  
 2) záložní  
 3) rozložení  
 4) 4. pásmo  
 5) klopátka  
 6) záložní*

3. Kdo vynalezl parní stroj? Jaké jsou nevýhody parního stroje?  
*James Watt, maly, pomaly*

4. Stručně popište jak funguje parní stroj? Do obrázku vyznačte a popište kde se nachází: píst, klopátka, kudy pára v okamžiku zobrazení do stroje vstupuje a kudy pára vystupuje.

*Pára klaci na píst.*

